The copy filmed here has been reproduced thanks to the generosity of:

National Library of Canada

The images appearing here are the best quality possible considering the condition and legibility of the original copy and in keeping with the filming contract specifications.

Original copies in printed paper covers are filmed beginning with the front cover and ending on the last page with a printed or illustrated impression, or the back cover when appropriate. All other original copies are filmed beginning on the first page with a printed or illustrated impression, and ending on the last page with a printed or illustrated impression.

The last recorded frame on each microfiche shall contain the symbol ⟶ (meaning "CONTINUED"), or the symbol ▽ (meaning "END"), whichever applies.

Maps, plates, charts, etc., may be filmed at different reduction ratios. Those too large to be entirely included in one exposure are filmed beginning in the upper left hand corner, left to right and top to bottom, as many frames as required. The following diagrams illustrate the method:

L'exemplaire filmé fut reproduit grâce à la générosité de:

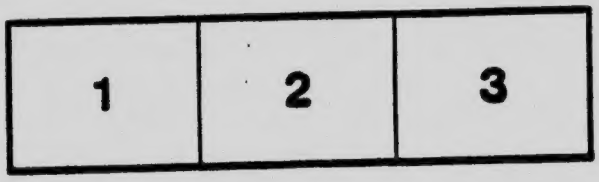
Bibliothèque nationale du Canada

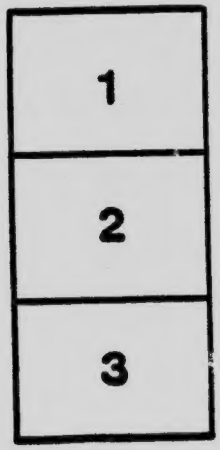
Les images suivantes ont été reproduites avec le plus grand soin, compte tenu de la condition et de la netteté de l'exemplaire filmé, et en conformité avec les conditions du contrat de filmage.

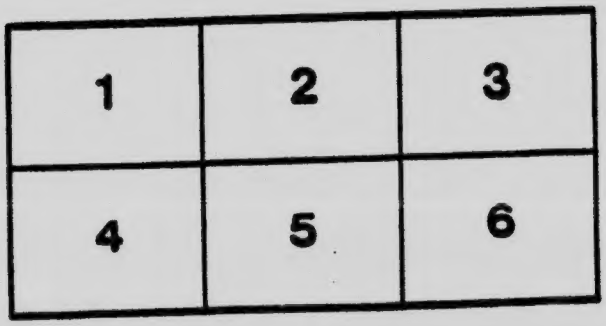
Les exemplaires originaux dont la couverture en papier est imprimée sont filmés en commençant par le premier plat et en terminant soit par la dernière page qui comporte une empreinte d'impression ou d'illustration, soit par le second plat, selon le cas. Tous les autres exemplaires originaux sont filmés en commençant par la première page qui comporte une empreinte d'impression ou d'illustration et en terminant par la dernière page qui comporte une telle empreinte.

Un des symboles suivants apparaîtra sur la dernière image de chaque microfiche, selon le cas: le symbole ⟶ signifie "A SUIVRE", le symbole ▽ signifie "FIN".

Les cartes, planches, tableaux, etc., peuvent être filmés à des taux de réduction différents. Lorsque le document est trop grand pour être reproduit en un seul cliché, il est filmé à partir de l'angle supérieur gauche, de gauche à droite, et de haut en bas, en prenant le nombre d'images nécessaire. Les diagrammes suivants illustrent la méthode.







Fo 33-1914/1F

ENQUÊTES

SUR

L'HISTOIRE NATURELLE DU HARENG

DANS LES

EAUX ATLANTIQUES DU CANADA

1914

RAPPORT PRELIMINAIRE N° 1

PAR

JOHAN HJORT

DÉPARTEMENT DU SERVICE NAVAL

SUPPLÉMENT
AU CINQUIÈME RAPPORT ANNUEL DU DÉPARTEMENT DU SERVICE NAVAL
POUR L'EXERCICE CLOS LE 31 MARS 1915.

(Traduit de l'anglais.)

OTTAWA
IMPRIMÉ PAR J. DE L. TACHÉ, IMPRIMEUR DE SA MAJESTÉ LE ROI
1915

[N° 38b—] Prix, 5 cents.

ENQUÊTES

SUR

L'HISTOIRE NATURELLE DU HARENG

DANS LES

EAUX ATLANTIQUES DU CANADA

1914

RAPPORT PRÉLIMINAIRE N° 1

PAR

JOHAN HJORT.

DÉPARTEMENT DU SERVICE NAVAL

SUPPLÉMENT

AU [illegible]UIÈME RAPPORT ANNUEL DU DÉPARTEMENT DU SERVICE NAVAL POUR L'EXERCICE CLOS LE 31 MARS 1915.

(Traduit de l'anglais.)

OTTAWA

IMPRIMÉ PAR J. DE L. TACHÉ, IMPRIMEUR DE SA TRÈS EXCELLENTE MAJESTÉ LE RO.

1915

[N° 38b—1916.]

ENQUÊTES SUR L'HISTOIRE NATURELLE DU HARENG DANS LES EAUX ATLANTIQUES DU CANADA, 1914.

RAPPORT PRÉLIMINAIRE N° 1.

PAR

JOHAN HJORT.

Lorsque la Commission Biologique du Canada m'a fait le grand honneur de m'inviter à visiter le Canada durant une période de quelques mois pour y étudier les pêcheries de hareng de l'Atlantique, j'ai accepté cette invitation avec le plus grand plaisir, espérant pouvoir obtenir quelques renseignements, scientifiques utiles au moyen d'une comparaison entre les pêcheries de hareng des deux côtés de l'Atlantique, si la question était étudiée au moyen des méthodes employées durant les années récentes dans les eaux septentrionales de l'Europe. Il avait d'abord été entendu qu'un travail de quelques mois ne pouvait aller plus loin qu'une orientation préliminaire dans quelques-uns des problèmes les plus fondamentaux. Ces problèmes les plus importants me paraissent être les suivants:—

1. Est-ce que les harengs qui visitent la côte de l'Atlantique au Canada appartiennent à une race ou à un type unique, ou est-il possible de distinguer plusieurs races dans ces eaux.
2. Est-ce que le degré de croissance varie (selon la condition des eaux le long de la côte)? Est-ce que l'on peut distinguer et définir des types de croissances diverses.
3. Est-ce que la reproduction de la race du hareng est d'une nature constante, ou y a-t-il les mêmes grandes fluctuations dans la race (dans le nombre des individus appartenant aux diverses classes annuelles) que dans les eaux européennes?

Les deux premiers problèmes ou groupes de problèmes sont naturellement identiques aux problèmes de la distribution ou des migrations du hareng. Si l'on peut démontrer que la race de harengs de l'Atlantique provient de plusieurs races différentes, alors, naturellement, l'aire de distribution et de migration de chaque race ou type peut être définie par l'étude d'échantillons de hareng pris dans les localités diverses le long de toute la côte.

Le troisième problème est de la plus haute importance pour élucider l'ancienne énigme—les fluctuations du rendement des pêcheries—cela dépendant en grande partie des fluctuations du nombre de harengs existant alors dans l'océan.

Afin de pouvoir étudier ces questions, j'ai demandé à la Commission Biologique de m'aider à me procurer des collections, des échantillons des prises des pêcheurs dans les diverses parties de la côte. J'ai, en outre, dans le même but, fait un voyage le long de cette partie de la côte de l'Atlantique de l'Amérique du Nord, où l'on prend du hareng, depuis Boston, le long de la côte de

[1]Voir mon essai: Fluctuations dans les grandes pêcheries de l'Europe Septentrionale. Rapports et Procès-Verbaux, Copenhague, 1914.

l'Atlantique du Canada jusqu'à Terre-Neuve, essayant partout de me procurer des échantillons afin de les examiner d'après les méthodes précitées. On a recueilli des échantillons comme suit:—

1. Hareng du printemps, 1914—

(*a*) Collections des côtes (nord, est et ouest) de Terre-Neuve.
(*b*) Collections du golfe Saint-Laurent (îles de la Madeleine, plusieurs endroits dans le détroit de Northumberland, et sur la côte ouest du Cap-Breton.

2. Hareng d'automne 1914.—

(*a*) Côte ouest de Terreneuve.
(*b*) Côte Atlantique de la Nouvelle-Ecosse.
(*c*) Baie de Fundy.
(*d*) Gloucester, Mass.

Au cours de mon voyage le long de la côte de l'Atlantique, j'ai eu souvent l'occasion de converser avec les hommes d'affaires et les pêcheurs intéressés aux pêcheries de hareng, et à certains endroits j'ai eu l'occasion de voir les engins de pêche et la manière dont on s'en servait. Les pêcheurs, presque sans exception, se servent de rets à mailler, ayant une certaine maille fixe (de 2½ pouces à 2¾). Les filets sont placés au fond de la mer, le long de la côte ou dans les baies et anses le long des rives. A nul endroit on ne fait la pêche à une distance éloignée des côtes, dans l'eau profonde, ou à la surface (au moyen de filets flottants ou de seines en bourse.)

Naturellement, cette manière de faire la pêche offre de grands inconvénients pour l'étude de l'histoire naturelle du hareng. Les grands mailles des filets des pêcheurs ne peuvent prendre que des échantillons du gros hareng parvenu au terme de sa croissance, et de plus, il n'est pas du tout certain que ces échantillons représentent même les bancs de harengs parvenus à maturité. Il se peut que les pêcheurs, vu leur longue expérience de la pêche dans ces eaux, aient pu adopter une maille d'une grandeur telle qu'elle puisse prendre virtuellement tous les harengs adultes, de toute taille, qui visitent la côte, mais on ne saurait donner une réponse satisfaisante à cette question qu'au moyen d'expériences faites avec des engins pouvant prendre les poissons de toute taille probable. L'étude de la composition des migrations de hareng en ce qui concerne l'âge (classée par année) sera donc d'une nature superficielle, tant que l'on n'aura pas recours à des expériences systématiques de pêche.

Les méthodes actuellement en vigueur dans l'industrie des pêcheries sont en outre insuffisantes pour l'étud de l'histoire naturelle du hareng, pour la raison que la pêche se fait seulement le long des côtes. D'après l'expérience des pêcheurs, le hareng vient dans les baies ou le long de la côte à un certain temps de l'année. A Terre-Neuve (à la côte ouest), par exemple, le hareng fait son apparition au printemps et à l'automne. Lorsque j'ai visité les baies de la côte ouest de Terre-Neuve, au commencement de novembre, les pêcheurs venaient de commencer à prendre du hareng dans les baies méridionales, tandis qu'on l'attendait encore dans les baies septentrionales (Bonne Bay). En causant avec les pêcheurs, j'ai appris que l'on voyait souvent des bancs de harengs au large des côtes de la Nouvelle-Ecosse du Cap-Breton et de Terre-Neuve à certaines saisons de l'année (en été) lorsqu'il n'y avait pas de hareng le long de la rive. En conséquence, une étude satisfaisante de l'histoire naturelle du hareng doit être basée sur des matériaux recueillis d'après des expériences systématiques de pêche, faites le long de la côte et au large de la côte sur la haute mer, avec des engins tels que l'on puisse prendre des harengs de toute taille. En consultant mon essai ci-dessus mentionné, surtout à la page 59,

fig. 34, on verra que les recherches sur le hareng européen ont dû être faites de cette manière. Une étude scientifique satisfaisante du hareng ne saurait être possible qu'au moyen d'une expédition munie d'engins pour la prise des harengs de toute taille, et avec un navire océanique à sa disposition.

D'après l'expérience que j'ai acquise durant ma récente tournée, il me paraît tout à fait évident qu'une investigation scientifique complète de l'histoire naturelle du hareng doit nécessairement être de la plus haute importance immédiate et pratique. Pour le prouver, je crois qu'il suffira d'attirer l'attention sur les circonstances suivantes:—

(1) Les grandes mailles des filets des pêcheurs ne prennent que les harengs adultes, tandis qu'en Norvège des milliers de barriques de jeunes harengs («harengs gras») ont été pris chaque année depuis des siècles.

(2) Les Canadiens ne font pas de pêche au large de la côte dans la haute mer, loin de la rive. Dans la mer du Nord, des millions de barriques sont pris chaque année loin des côtes. La pêche des côtes est comparativement insignifiante. En Norvège, la seule pêche était la pêche côtière jusqu'à ce que la réussite d'expériences de pêche eut fourni la preuve que l'on pouvait tout aussi bien prendre du hareng au large des côtes, et en conséquence on en a pris des centaines de mille barriques chaque année. Ces considérations ne sont pas du tout nouvelles dans les pêcheries canadiennes. Depuis un grand nombre d'années le gouvernement canadien a fait des efforts afin d'étudier le problème de la prise du hareng dans les eaux hauturières, et au moyen de seines flottantes comme celles dont on se sert dans les eaux européennes.

Un chalutier à vapeur «n° 33» a été acheté et amené d'Ecosse en 1904, et durant les années 1904-7, ce vapeur a fait un grand nombre d'expériences sous l'habile direction de M. J. J. Cowie. (Voir les rapports annuels du ministère de la Marine et des Pêcheries pour les années 1904-7 et un rapport spécial publié par le ministère comme Bulletin n° 1). Durant les premières années les expériences n'ont pas très bien réussi, mais en 1907 des prises très encourageantes ont été faites au large de l'Ile du Prince-Edouard au large des îles de la Madeleine, et au large de la côte de la Gaspésie. Dans toutes ces expériences on a fait des prises (jusqu'à 68 et généralement entre 20 et 30 barriques par nuit) qui peuvent être considérées comme satisfaisantes, surtout si l'on tient compte du fait que partout la pêche au chalut doit dépendre de l'expérience locale et détaillée qui est nécessaire pour faire de bonnes prises, ce qui exige des opérations de pêche durant plusieurs saisons. De plus, un bateau qui opère seul a plus de difficulté à trouver les bancs de harengs qu'une flotte de chalutiers, et enfin, les expériences de pêche changeant constamment de parages afin d'étendre les connaissances sur une grande étendue géographique, ne sauraient obtenir des prises aussi considérables que les bateaux qui restent sur les lieux où la pêche a donné des résultats satisfaisants. Les expériences de M. Cowie donneraient donc, dans tous les cas, de bonnes raisons de s'attendre à ce que les matériaux pour l'étude de l'histoire naturelle du hareng pourraient être recueillies au moyen d'expériences au chalut. De fait, il me semble qu'il y a tellement lieu d'espérer obtenir des résultats pratiques très utiles pour les pêcheries, grâce au fait que l'on conprendra l'histoire naturelle du hareng, que j'ai osé proposer à la Commission Biologique du Canada de faire étudier le hareng canadien par une expédition bien organisée. Cette expédition étudierait la mer au large de la Nouvelle-Ecosse et dans le golfe Saint-Laurent durant la période s'étendant de mai à septembre.

Ma proposition a été favorablement accueillie et acceptée par la Commission Biologique, et plus tard par le département du Service Naval, qui a accordé les moyens et l'aide nécessaire au travail. Un plan détaillé du travail a été dressé par le Commissaire fédéral des Pêcheries, le professeur E. E. Prince et par moi-même. Ce plan est comme suit.—

1. Que le chalutier à vapeur «n° 33» soit muni de chaluts pour la prise de harengs et autres poissons dans le golfe Saint-Laurent et au large de la côte Atlantique de la Nouvelle-Ecosse durant le temps suggéré—de mai à septembre.

2. Que des investigations hydrographiques et biologiques soient faites avec l'aide des croiseurs des pêcheries.

Le chalutier à vapeur «n° 33» devra être muni d'engins, etc., à Halifax durant la première partie de mai, pour se rendre ensuite directement au golfe Saint-Laurent, afin de s'y livrer à des opérations de pêche au hareng au large des côtes de la Gaspésie, du Nouveau-Brunswick, de l'île du Prince-Edouard, des îles de la Madeleine et de la rive ouest du Cap-Breton. A mesure que la saison avancera, le navire devra suivre les bancs de harengs en pleine mer, surtout entre la côte de la Gaspésie et le Cap-Breton, dans le but spécial de se procurer des échantillons des divers bancs de harengs qui s'y trouveront. Vers la fin de l'été, elle devra en outre faire des prises de hareng pour l'épreuve le long de la côte ouest de Terre-Neuve et de la côte est du Cap-Breton et de la Nouvelle-Ecosse.

Les investigations hydrographiques et biologiques auront pour but principal la collection des matériaux suivants:—

Hydrographie.—La distribution des diverses couches d'eau (courante) dans le golfe et les étendues extérieures, en collectionnant des échantillons d'eau afin de déterminer sa salinité (titrage).

Biologie.—(*a*) La distribution des œufs et des larves des poissons comestibles les plus importants, surtout la morue, le hadock, le merlan, le maquereau et le hareng. Ces matériaux permettront de définir les frayères de ces poissons lesquels pourront ainsi être pris durant leur période de frai.

(*b*) La distribution des animaux les plus importants qui servent de nourriture à ces poissons, surtout du Schizopoda. Ces recherches pourront être spécialement importantes après le temps du frai, lorsque les poissons (harengs) se nourrissent sur les frayères ou en dehors des frayères.

Pour les études combinées de tous les matériaux, il semble important d'organiser trois séries de croisières:—

1. La première en mai, lorsque le hareng et les autres poissons en sont encore dans leur période de frai et lorsque les conditions hivernales se rencontrent encore en mer.

2. La deuxième en juin, lorsque les larves de ces poissons se trouvent dans l'eau. Les œufs des harengs étant disposés sur le fond, ils ne sauraient être pêchés au moyen des chaluts. Mais en juin, lorsque les larves s'échappent des œufs, ce sera un temps spécialement favorable pour déterminer la situation des frayères du hareng (en prenant les jeunes larves). Il sera alors possible de déterminer la première influence de la saison d'été en mer.

3. La troisième série de croisières, à la fin de juillet ou en août, lorsque la distribution du jeune poisson (hareng, morue, etc.) peut être étudiée, et lorsque les conditions estivales de la mer sont assez avancées dans les diverses couches d'eau.

Il semble important que chacune de ces séries de croisières suive approximativement la même route, vu que cela facilitera la comparaison entre les périodes successives durant la saison. Il est en outre important d'arranger les routes de façon à ce que les bancs les plus importants (les frayères) et les

couches d'eau puissent être parcourus et observés. L'arrangement idéal de ces routes semblerait être:—

1. Une ligne de stations de la pointe d'Escuménac (Nouveau-Brunswick) sur le grand banc du golfe Saint-Laurent jusqu'au banc à l'est d'Anticosti.

2. Une ligne à partir de là à travers le chenal du nord jusqu'au banc de Matashwan.

3. Du banc de Matashwan à la Baie des Iles (Terre-Neuve.)

4. De la baie Saint-Georges (Terreneuve) à travers le grand chenal entre Terreneuve et le Cap-Breton, dépassant le cap Saint-Laurent et continuant jusqu'à l'île de Pictou.

5. De Country-Harbour, Nouvelle-Ecosse, sur le banc de l'île au Sable, jusqu'au versant continental.

6. De là sur le Banquereau, le banc Saint-Pierre vers les îles Miquelon et Saint-Pierre.

7. De ces îles, sur le banc Vert jusqu'au Grand Banc.

8. Du Grand Banc jusqu'à l'angle sud-est de Tereneuve.

Le long de chacune de ces lignes, des stations devraient être déterminées, avec une distance d'environ 20 milles entre chaque station. La moyenne du temps de travail à chaque station peut être approximativement établie entre une heure et une heure et demie. Une investigation d'après ce programme donnerait trois sections transversales des eaux qui se déversent du Saint-Laurent, et des eaux de l'Atlantique qui entrent dans le golfe, et offrirait toutes les occasions possibles de résoudre définitivement les vieilles questions des relations entre les eaux polaires (venant vers le sud le long de la côte de Terre-Neuve) et les eaux de l'Atlantique et du golfe Saint-Laurent.

L'investigation donnerait en outre des renseignements très utiles au sujet des frayères des poissons les plus importants, en dedans et au dehors du golfe Saint-Laurent, et déterminerait les conditions hydrographiques et biologiques de cette grande étendue de pêcheries. Dans ses grandes lignes du moins, le plan proposé sera la base des travaux durant l'été prochain. On ne sait pas encore si les circonstances permettront de le mettre entièrement à exécution. Quelques-unes de ses parties, comme, par exemple, certaines des lignes proposées pour les levés hydrographiques et les études biologiques, seront peut-être omises, s'il est impossible d'avoir l'aide nécessaire de la part de navires, mais, dans la mesure du possible, l'expédition s'efforcera de faire tout le travail projeté, et l'on est maintenant à préparer l'équipement des navires (engins et instruments).

Avant le commencement de l'expédition, il semble opportun de donner une revue succinte des résultats déjà obtenus par l'étude des matériaux recueillis durant l'année 1914. Il est évident que ces résultats ne peuvent être considérés que comme préliminaires. Les matériaux qui seront recueillis durant la prochaine saison donneront, il faut l'espérer, une base beaucoup plus large pour la discussion des problèmes que l'on doit maintenant tenter de résoudre. et avant de faire un exposé définitif, il faudra nécessairement attendre que l'on ait recueilli d'autres matériaux et que la question ait été étudiée dans son ensemble. Mais en attendant, il est peut-être bon que ceux qui doivent prendre part à l'expédition se familiarisent, d'une façon préliminaire, avec les résultats des matériaux qui ont déjà été étudiés. Les matériaux maintenant devant moi pourront jeter quelque lumière sur les problèmes suivants concernant l'histoire naturelle du hareng:—

1. Les caractéristiques de race du hareng canadien.
2. L'âge et la croissance du hareng.
3. Les fluctuations des classes annuelles du hareng.

Dans les pages suivantes je vais traiter chacun de ces problèmes séparément.

CARACTÉRISTIQUES DE RACE.

Les pêcheurs ont, au cours des années, remarqué que le hareng n'est pas partout de la même espèce; que diverses tailles et qualités font leur apparition à diverses époques et dans diverses parties de la mer. Ceci en a amené un grand nombre à conclure qu'il y a, dans la mer du Nord par exemple, un grand nombre de différentes races locales de hareng, ayant chacune une aire de migration très restreinte, et que la saison particulière où elles font leur apparition est tout simplement due au fait que les poissons, durant la période de développement des organes génitaux, se rassemblent en bancs plus compacts, rendant profitables les opérations de pêche. Entre les deux opinions extrêmes, celle qui croit à une forte migration et celle qui croit à l'existence d'un certain nombre de races locales, d'autres théories se sont produites en grand nombre, et il existe une série considérable d'ouvrages traitant de ces diverses hypothèses. Les savants qui ont écrit à ce sujet ont aussi, depuis le temps de Linnée, fait une distinction entre les diverses races ou variétés de hareng. Cependant, comme le fait observer Lilljeborg, il a toujours été difficile de les classer d'après des caractéristiques définies et constantes. Dans les premières publications à ce sujet, nous trouvons plusieurs tentatives d'établir une distinction plus nette entre les races au moyen des mesurages et des chiffres. Ainsi Nilsson a tenté de calculer diverses dimensions physiques, en proportion de la longueur totale, pour diverses races de hareng, et de comparer ces proportions entre les différentes races. Il calcule, dans le cas du hareng océanique (*forma oceanica*) que le diamètre longitudinal de l'œil varie entre $\frac{1}{22}$ et $\frac{1}{20}$ de la longueur totale (jusqu'à la base de la nageoire de la queue), tandis que les chiffres correspondant pour le hareng de la côte (Skjaergaardssild; *forma taenensis*) sont seulement de $\frac{1}{17}$ à $\frac{1}{15}$. Cette méthode de distinction entre les différentes races par le mesurage des dimensions du corps a, comme on le sait généralement, joué un rôle spécialement important dans l'étude des races humaines (anthropométrie) et dans les tentatives qui ont été faites pour trouver quelque expression arithmétique de ces particularités mineures de race qui se trouvent à la limite ou hors de la limite extérieure de la perception visuelle, ou qui sont sujettes à un degré de variation tel qu'il faut faire des observations très minutieuses pour découvrir la moyenne et le caractère distinctif de chacune des races.

C'est à Heincke que revient l'honneur d'avoir d'abord appliqué à l'étude du hareng tous ces principes et méthodes qui ont été graduellement découverts et dont la valeur a été reconnue pour l'étude de la race humaine.

L'expression «race» (famille ou tribu) est interprétée par Heincke comme signifiant un nombre d'individus vivant ensemble dans les mêmes conditions externes, propageant leur espèce d'ensemble, et étant en conséquence en relations plus ou moins intimes les uns avec les autres. L'idée d'une race est basée sur celle d'un type idéal. Tous les individus distincts s'écartent de ce type, tant en ce qui concerne chaque qualité particulière que, dans chaque cas, en ce qui concerne la combinaison de toutes les qualités appartenant au type. L'idée même d'un type présuppose un certain degré de variété chez les individus et en ce qui concerne leurs traits respectifs, le type constituant la moyenne de tous les traits divers des différents individus.

La méthode de Heincke consiste donc à examiner les individus, eu égard à toutes les qualités ou à un grand nombre de qualités, et à trouver une expression

arithmétique pour une combinaison de ces qualités. De cette manière, les individus d'une même race se groupent naturellement autour d'un même type (la moyenne de la race) et les individus de race différente sont séparés, grâce au groupement de leurs qualités autour de diverses moyennes (Metode der combirniten Merkmale).

Travaillant sur cette base, Heincke a examiné la variation d'un grand nombre de traits chez des milliers de harengs provenant de diverses localités. Parmi les traits en question, les uns sont constants, c'est-à-dire indépendants de l'âge et de la croissance du poisson; à ce groupe appartiennent le nombre de vertèbres, d'écailles lancéolées et de rayons de nageoires. Cependant, le plus grand nombre des traits examinés par Heincke varient avec l'âge et la croissante. Comme Heincke le démontre lui-même, une partie seulement des investigations qui ont été faites peut être considérée comme suffisamment exacte. Sur la base de toutes ses recherches, Heincke a établi un système dont les particularités peuvent être notées comme suit, en tenant spécialement compte des traits caractéristiques que Heincke lui-même considère comme constants, c'est-à-dire le nombre des vertèbres et le nombre des écailles lancéolées.—

1. Hareng de la mer du Nord; fraye près des côtes en hiver ou au printemps, mais se rend en pleine mer durant l'été.

(*a*) Hareng de l'Islande, de grande taille, la plupart dépassant 300 mm. une fois arrivés à l'âge adulte, nombre de vertèbres considérable, la moyenne étant de 5·7; nombre d'écailles lancéolées en arrière de la nageoire abdominale (k) petit, étant en moyenne de 14; queue passablement longue, tête courte et large.

(*b*) Hareng norvégien du printemps, de grande taille, ayant plus de 300 mm. à l'âge adulte, nombre de vertèbres très grand, offrant une moyenne de plus de 57·5, quelques cas particuliers vont jusqu'à 60; nombre des vertèbres de la queue, considérable, moyenne 14·5 et plus; nombre moyen d'écailles lancéolées, moins de 14·5.

2. Hareng de la côte; ce hareng fraye toujours en hiver; il vit dans le voisinage immédiat de la côte; il fraye dans les eaux saumâtres à l'estuaire des rivières, et diffère beaucoup dans des eaux diverses.

3. Hareng océanique des bancs de la mer du Nord; il habite les eaux libres depuis les côtes de l'Angleterre et de l'Ecosse à travers toute la mer du Nord. En été et en automne, il se met à la recherche de frayères sur les bancs de sable et de pierre qui s'élèvent dans les profondeurs de la mer à quelque distance de la terre. Tous ont un nombre moyen de vertèbres (de 56·5 à 55·5), un nombre considérable d'écailles lancéolées en arrière des nageoires abdominales (de 15 à 14), ces écailles étant fortement développées. Ils ont le crâne large. Les harengs du banc méridional ont un nombre extraordinaire d'écailles lancéolées, 15 en moyenne et de 17 à 20 dans des cas individuels.

4. Hareng d'automne ou hareng de la mer de la Baltique; taille 250 mm., mais vers Ruegen et le banc de Gotland, cette taille diminue jusqu'à 220 et 210 mm. Le nombre de vertèbres est faible, 56·0 en moyenne, le nombre de vertèbres jusqu'au premier arc hémal, 25·0 et plus; nombre d'écailles lancéolées modéré, de 14·0 à 14·5.

5. Hareng du printemps de la Baltique. Taille au-dessous de 200 mm.; nombre de vertèbres, 55·5 à 55 en moyenne; écailles lancéolées en arrière des nageoires ventrales, également peu nombreuses, le plus grand nombre étant de 14·0 en diminuant jusqu'à 13·5 ou moins; le nombre des premières vertèbres avec l'arc vertébral cardiaque est très élevé en opposition au petit nombre de vertèbres, soit 25·0 en moyenne.

6. Harengs de la Manche. Taille moyenne, ne dépassant probablement pas 250 mm. en moyenne; vertèbres peu nombreuses, 56; écailles lancéolées en arrière des nageoires ventrales très nombreuses, 15 et plus.

7. Harengs de la mer Blanche. Une race très distincte, de taille médiocre; très petit nombre de vertèbres, 53·6 en moyenne et en diminuant jusqu'à 52 même; un très petit nombre d'écailles lancéolées, 12·5 en arrière des nageoires ventrales.

Ce système semble n'être soumis à aucune loi générale pour le développement des différents types. C'est ainsi, que par le fait que les eaux de la Baltique perdent de leur salinité de l'ouest à l'est, la taille constitutionnelle du hareng «adulte» diminue; la tête et la queue s'allongent, de même que la distance qui sépare les nageoires ventrales et les nageoires anales les unes des autres.

De plus, ces harengs qui croissent dans des eaux chaudes, peu profondes et saumâtres, comme celles de la Schley et du Zuyderzée ont un très petit nombre de vertèbres à l'arcade cardiaque postérieure. Autre détail, le hareng de la plus forte taille constitutionnelle, et partant celui qui a le plus grand nombre de vertèbres, a son habitat sur les côtes des parties septentrionales de la mer du Nord, de la Norvège et d'Islande.

Les recherches plus récentes des dernières années confirment les constatations de Heincke, c'est-à-dire, les études poursuivies en Norvège par le docteur Hjalmar Broch. Dans sa description d'un type particulier de hareng provenant du Beitstadfjord intérieur, lequel fait partie du Trondhjemsford, les caractéristiques suivantes offrent un intérêt spécial. Ce type ressemble au hareng de la côte norvégienne, mais il a un plus petit nombre de vertèbres (56·48 en moyenne); le nombre des premières vertèbres, avec l'arc cardiaque, est de 25·09; les écailles lancéolées (en arrière des ventrales) sont au nombre de 13·59, alors que pour le hareng des côtes, ces chiffres sont de 57·60, 25·05 et 14·07 respectivement.

On n'est encore qu'aux premiers pas dans la voie des recherches sur les harengs de la côte de l'Atlantique du Canada, mais on est cependant assez avancé dans ces études pour avoir constaté certaines caractéristiques fort intéressantes. J'ai constaté qu'il fallait nécessairement s'en tenir à l'étude de quelques-unes des nombreuses caractéristiques que Heincke a étudiées. J'ai donc choisi les suivantes, lesquelles Heincke considère également comme étant les plus importantes:—

Nombre de rayons dans la nageoire dorsale.
Nombre de rayons dans la nageoire anale.
Nombre de rayons dans la nageoire ventrale.
Nombre d'écailles lancéolées en arrière des ventrales.
Nombre total de vertèbres.
Nombre des premières vertèbres avec l'arcade cardiaque.

Pour étudier ces caractères, on a choisi une série de spécimens (chacun étant représenté par cinquante à soixante-quinze individus) provenant des régions suivantes:—

Côte occidentale de Terre-Neuve.
Iles-de-la-Madeleine, détroit de Northumberland, golfe Saint-Laurent.
Ardoise-Ouest (Cap-Breton, côte de l'Atlantique).
Lockeport (Nouvelle-Ecosse, côte de l'Atlantique).
Baie de Fundy.
Gloucester, Massachusetts.

Les recherches ont été poursuivies avec le bienveillant concours du docteur A. G. Huntman et de M. Horne Craigie, de l'Université de Toronto. Le tableau n° 1 contient les chiffres représentant les moyennes des caractères

précités pour ces spécimens et le tableau donne en outre certains détails concernant la longueur moyenne, le pourcentage des sexes, le degré de développement des organes génitaux chez les individus, etc.

TABLEAU N° 1.—Spécimens étudiés relativement aux caractères de race.

	Côte occid. Terre-Neuve.	Iles de la Madeleine	Détroit de Northumberland.	Ardoise-Ouest, N.-E.	Lockeport, N.-E.	Baie de Fundy.	Gloucester, Mass.
Quand capturés	Automne 1914.	mai 1914.	21 mai 1914.	10 août 1914.	Automne 1914.	Automne 1914.	Automne 1914.
Nombre d'individus	75	55	52	55	50	54	50
Longueurs moyennes	30·5	30·2	29·42	29·48	28·24	18·8	17·2
Pourcentage des ♀	41·3	45·5	39·1	68·[illegible]	50	?	?
Pourcentage des ♂	58·7	54·5	60·9	31·4	50	?	?
Degré moyen de développement des organes génitaux	2·4	5	5	4·5	5·6	1	1
Moyenne de graisse	†	0	0	1	0		
Reproducteurs d'automne (A) ou de printemps (P.)	P	P	P	A.	A.	A. (?)	A.
Nombre moyen de rayons aux dorsales	20	18·3	18·27	18·58	20·28	18·7	19·9
Nombre moyen de rayons aux anales	17·9	16·6	16·7	17·33	18·46	17·6	18·1
Nombre moyen d'écailles lancéolées	12·6	12·54	12·5	12·85	12·88	14·08	13·4
Nombre de premières vertèbres avec l'arc cardiaque normal fermé	25	25·3	25·2	25·5	25·2	25·	24·8
Nombre total de vertèbres	56·83	56·52	56·27	56·63	56·54	56·56	56·68

Les harengs de la côte occidentale de Terre-Neuve frayent au printemps. Les spécimens recueillis à l'automne, 1914, présentaient par conséquent des organes génitaux en cours de développement (degrés 3 et 4, et développement moyen de gras). Ils étaient de forte taille, variant en longueur de 28 à 34 avec une moyenne de 30·5. Le nombre des rayons de la nageoire dorsale variait de 18 à 22 avec une moyenne de 22; ceux de la nageoire anale de 16 à 20 avec une moyenne de 18; les écailles lancéolées de 11 à 14, avec une moyenne de 12·6; le nombre total des vertèbres variait de 55 à 59, avec une m moyenne de 56·83 et celui des premières vertèbres avec l'arc cardiaque était de 25 en moyenne.

Les spécimens des Iles de la Madeleine, capturés en mai 1914, étaient des individus sur le point de frayer et d'une longueur variant entre 27 et 32, avec une moyenne de 30·2 cm. Le nombre des rayons des nageoires dorsales variait de 17 à 20, avec une moyenne de 18·3; celui des nageoires anales, de 15 à 18 avec une moyenne de 18; les écailles lancéolées de 11 à 14, avec une moyenne de 12·54; le nombre des vertèbres de 55 à 58, avec une moyenne de 56·52 et celui des premières vertèbres cardiaques, 25·3.

Le hareng du détroit de Northumberland, pris en mai, était aussi sur le point de frayer; longueur, de 27 à 33, moyenne, 29·42. Nombre des rayons de la nageoire dorsale, de 16 à 20, moyenne, 18·27; ceux de la nageoire anale, 15 à 19, ou une moyenne de 16·7; les écailles lancéolées, de 15 à 15, ou 12·5 en moyenne; les vertèbres, de 55 à 58, moyenne 56·27 et les premières vertèbres cardiaques, 25·2.

Les spécimens d'Ardoise-Ouest (côte de l'Atlantique du Cap-Breton) étaient des individus d'une taille variant entre 26 et 35 centimètres, ou d'une moyenne de 29·48. Les spécimens ont été capturés le 10 août 1914 et les

organes génitaux étaient en cours de développement (degrés 4 et 5) ce qui indique que ces poissons auraient frayé au cours de l'automne. Rayons de la nageoire dorsale, de 17 à 20, moyenne 18·53; rayons de la nageoire anale, de 15 à 19, moyenne, 17·53; écailles lancéolées, de 12 à 14, moyenne 12·85; nombre total de vertèbres, de 55 à 58, moyenne 56·63; premières vertèbres cardiaques, 25·5.

Les spécimens provenant de Lockeport, (côte de l'Atlantique de la Nouvelle-Écosse) étaient des individus d'une longueur variant entre 25 et 34 centimètres. La collection, selon les apparences, se composait d'individus adultes et de jeunes poissons, et les organes génitaux de ces spécimens étaient aux degrés de développement qui suivent:—

Degré 2 (jeunes): 4
Degrés 5 et 6: (reproducteurs ou sur le point de frayer): 23.
Degré 7 (harengs gais): 13.

Les spécimens ont été capturés à l'automne de 1914 et indiquaient que le hareng fraie à cette époque de l'année. Rayons de la nageoire dorsale, 19 à 22, moyenne 20·28; rayons de la nageoire anale, 17 à 21 ou une moyenne de 18·46; écailles lancéolées, 11 à 14, moyenne de 12·88; nombre total de vertèbres, 55 à 57 ou une moyenne de 56·54; le nombre des premières vertèbres cardiaques était de 25·2.

Baie de Fundy.—Collection de très jeunes harengs mesurant de 16 à 22 centimètres de long et aux organes génitaux tellement peu développés qu'il est impossible d'en tirer la conclusion quant à l'époque du frai. Rayons des nageoires dorsales, 18 à 20, moyenne de 18·7; rayons des nageoires anales, 15 à 20, moyenne 17·7; écailles lancéolées, de 13 à 16, ou 41·1 en moyenne; nombre total de vertèbres, 55 à 57, ou 56·5 en moyenne; nombre des premières vertèbres cardiaques, 31·7.

Gloucester, Massachusetts.—Jeunes harengs (13 à 22 centimètres) capturés en décembre 1914 et aux organes génitaux non développés. Rayons des nageoires dorsales, 18 à 21, moyenne de 19·9; rayons des nageoires anales, de 16 à 20, moyenne de 18·1; écailles lancéolées, 12 à 17, moyenne de 13·4; nombre total de vertèbres, 55·58, moyenne de 56·68; le nombre des premières vertèbres cardiaques est de 24·8.

Bien qu'ils valent la peine d'être étudiés attentivement, il ne faut pas perdre de vue que les chiffres précités sont essentiellement les résultats de recherches absolument préliminaires et ne laissent pas, pour cette raison, d'offrir un certain degré de difficulté. Il se peut donc fort bien que les renseignements obtenus ne soient pas suffisants pour en arriver à conclure qu'ils sont authentiques sous tous les rapports. Le nombre des spécimens examinés peut ne pas être assez considérable pour les considérer comme ces types représentant les bancs de harengs d'où proviennent les spécimens capturés.

On ne saurait se former une opinion sur des observations de premier abord; l'expérience et la continuation des recherches seules nous permettent d'en venir à des conclusions définitives et certaines à ce sujet. On observa que pour chaque collection les études n'ont porté que sur une cinquantaine d'individus. On a agi de la sorte parce que, la plupart du temps, les caractères divers des individus ne représentaient qu'un très faible écart de similitude (quatre ou cinq catégories). Les résultats obtenus tendent à démontrer que la méthode adoptée mène à des constatations correspondantes; néanmoins je tiens surtout à faire remarquer que premièrement, on ne doit tenir ces résultats qu'à titre d'essais et d'études préliminaires et, deuxièmement, qu'il reste à les confirmer au cours des travaux de l'expédition à entreprendre. Pour ce faire, il importe beaucoup d'étudier les chiffres plus à fond et de s'assurer quelles autres recherches seraient les plus importantes et offriraient le plus d'intérêt.

Des chiffres qui précèdent et du tableau n° 1 nous devons d'abord conclure ceci: qu'il existe une différence appréciable entre les types qui fraient au printemps du golfe Saint-Laurent, du détroit de Northumberland, des îles de la Madeleine, et de la côte occidentale de Terre-Neuve et les harengs du littoral libre de l'Atlantique (Cap-Breton et Nouvelle-Écosse). C'est ce que l'on sait déjà d'après ce qu'ont constaté ceux qui s'occupent de la pêche dans l'Atlantique, car partout dans le golfe, on prend le hareng qui fraie au printemps, alors que celui qui fraie l'automne est capturé au large du littoral de l'Atlantique. D'après les renseignements que j'ai recueillis de la bouche des pêcheurs, pour établir la ligne de démarcation entre l'habitat des reproducteurs du printemps et ceux de l'automne, il faut tracer cette ligne dans une direction est en passant par un point situé le long de la côte du Cap-Breton à sa rive septentrionale (à l'entrée du golfe Saint-Laurent). Au nord de cette ligne, tous les harengs, dit-on, fraient au printemps. Au sud de la ligne, la totalité des types pélagiques fraient à l'automne, mais à part ces types on sait qu'il existe des harengs de côte qui habitent ces endroits et qui fraient au printemps, comme, par exemple, dans la baie de Fundy et aux alentours des côtes de la partie sud de la Nouvelle-Écosse. C'est ce que nous confirment les premières recherches de Gilpin* qui dit avoir vu des harengs reproducteurs en mai aussi bien qu'en septembre et octobre. Du bassin de Digby (baie de Fundy) il dit: «Les premiers harengs qui se montrent dans le bassin arrivent à cet endroit aux derniers jours de mars et au commencement d'avril; vers le premier mai ils commencent à frayer, et vers le 20 mai ils ont presque tous quitté le hâvre. Sur la côte atlantique de la Nouvelle-Écosse il a vu un banc de littoral, les poissons mesurant environ 11 pouces de longueur; ce banc faisait son apparition vers le premier mars, la ponte se faisant en septembre et octobre.» Ceci correspond avec ce que l'on constate dans la mer du Nord où se trouvent des harengs, des harengs de côte qui fraient au printemps et des harengs de mer qui à l'automne fraient sur les bancs extérieurs (le banc Dogger, par exemple). Cependant les matériaux dont je dispose ne me permettent pas de faire la description de ces intéressantes variétés qu'il faudrait étudier plus à fond. Dans l'ensemble, les chiffres de moyennes indiqués au tableau de la page 11 n'accusent que de légères variantes pour les différents spécimens. On ne peut guère voir beaucoup de dissemblance dans les caractères des différents bancs d'où l'on a recueilli les spécimens. Quoi qu'il soit, on peut tout de même signaler que:—

1. Il existe un écart appréciable dans le nombre d'écailles lancéolées chez le hareng du nord qui fraie au printemps et chez le hareng du sud qui fraie à l'automne. La moyenne pour le premier groupe est d'environ 12·5; pour le deuxième groupe cette moyenne est plus forte, de 13 à 14

2. Le nombre total des vertèbres est le plus considérable chez les spécimens provenant de la côte occidentale de Terre-Neuve (56 à 83).

3. Parmi les trois types de harengs qui fraient au printemps, les vertèbres des rayons des nageoires dorsales et des nageoires anales, ainsi que les écailles lancéolées sont plus nombreuses chez les spécimens provenant de la côte occidentale de Terre-Neuve que chez ceux provenant de la partie méridionale du golfe Saint-Laurent.

4. Les rayons des nageoires dorsales et des nageoires anales sont plus nombreux que chez les individus capturés en pleine mer que chez ceux capturés dans les eaux rapprochées des terres (le golfe et la baie de Fundy).

---

*J. Bernard Gilpin "Le hareng commun (*clupea elongata*)". Procès-verbaux et transactions de l'Institut des sciences naturelles de la Nouvelle-Écosse, vol. I, 1863.

Si l'on compare ces spécimens du littoral américain de l'Atlantique avec ceux que l'on a étudié dans les eaux d'Europe, on remarque tout d'abord, le très petit nombre d'écailles lancéolées chez les individus provenant du côté américain; alors que chez les harengs de mer de l'Europe septentrionale la moyenne du nombre de ces écailles (en arrière des ventrales) est de 14, 14·5 et même de 15, tous les spécimens du golfe Saint-Laurent accusent une moyenne en dessous de 13, et se rapprochant de 12·5. Dans les eaux d'Europe on n'a constaté une moyenne aussi basse que chez les harengs de la Baltique et de la mer Blanche, c'est-à-dire, des eaux rapprochées des terres d'une température très basse en hiver et faibles en salinité. A ce propos, il n'est pas sans intérêt de faire observer que le nombre des vertèbres, de rayons de nageoires et d'écailles lancéolées va diminuant dans les groupes: côte occidentale de Terre-Neuve, îles de la Madeleine, détroit de Northumberland, tout comme les chiffres correspondants sont en diminution chez les spécimens de Norvège recueillis en pleine côte à la tête de longs fjords entourés (Beitstadfjord, voir plus haut).

Le hareng de la côte occidentale de Terre-Neuve qui, sous d'autres rapports, comme par rapport à sa croissance, ressemble beaucoup au hareng de la côte norvégienne, n'a pas un nombre de vertèbres aussi élevé (57 à 58) que le hareng de Norvège, mais je dois dire que parmi les spécimens dont je dispose il n'y a aucun spécimen de hareng provenant des rives orientales de Terre-Neuve et du Labrador. Il faudrait se procurer de ces spécimens et en faire l'étude avant d'arriver à des conclusions décisives à ce sujet.

Sans doute, si le matériel en mains ne nous permet de déterminer rien de concluant et de définitif quant aux caractéristiques de la race des types de hareng vivant au large du littoral atlantique de l'Amérique septentrionale, il n'en indique pas moins, premièrement, une différence de race sensible entre les types du nord et ceux du sud, et deuxièmement un semblable écart entre les caractères de race du hareng d'Europe et du hareng d'Amérique.

ÂGE ET ACCROISSEMENT.

Au cours des recherches internationales sur les pêcheries de l'Europe septentrionale on a arrêté les méthodes pour étudier l'âge et la croissance des poissons comestibles les plus importants. L'ancienne découverte qui veut que les os et les écailles de ces poissons portent des cercles dont le nombre correspond de très près à l'accroissement des poissons pendant les diverses saisons, a de nouveau été l'objet d'études sérieures de la part d'un grand nombre de savants. Ces derniers ont réussi à établir* que le nombre de cercles correspond au nombre de saisons (étés et hivers) pendant lesquelles le poisson a vécu, et ces caractéristiques sont telles que la grandeur des cercles ou zones, nous renseigne avec exactitude sur l'allure à laquelle un poisson a grandi pendant les diverses périodes de croissance.

A la suite de ses recherches M. Einar Lea a démontré que le hareng de la côte occidentale de la Norvège grandit surtout pendant les mois d'avril à septembre; c'est durant les trois mois de mai à juillet qu'il grandit le plus vite alors qu'en hiver, on ne constate aucun développement du tout (voir fig. 1, laquelle est empruntée à M. Lea). Cette figure fait voir les hivers indiqués sur les écailles par des lignes saillantes alors que le développement pris en été est représenté par de larges bandes. Maintenant si nous dessinons une écaille,

*Pour plus amples renseignements sur le sujet le lecteur est renvoyé à mon essai cité plus haut.

agrandie de façon à rendre la distance entre le milieu de la prétendue ligne de base (horizontale sur les vignettes) et le bord de l'écaille, égale à la longueur

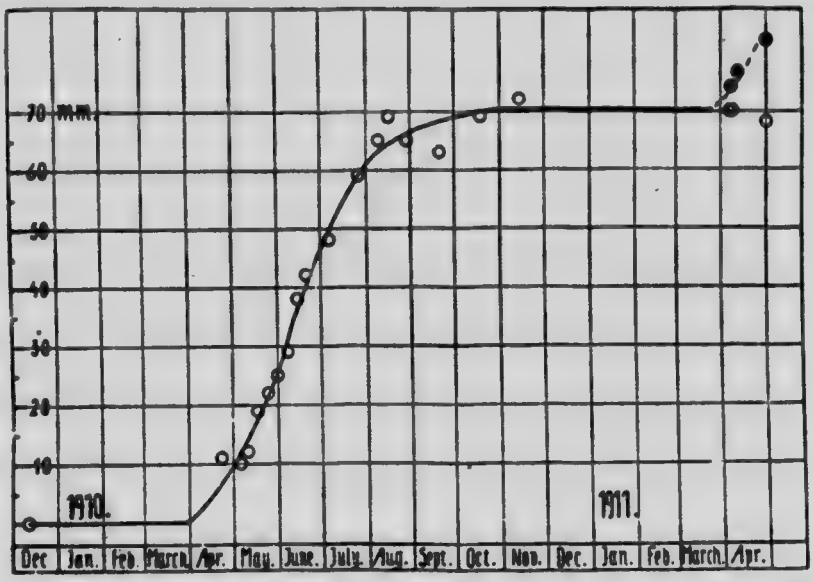


Fig. 1. Diagramme indiquant la moyenne de croissance chez les harengs de la côte occidentale de la Norvège dans leur troisième période de développement entre décembre 1909 et mars 1911 (t3). La courbe brisée représente la croissance du hareng pendant la quatrième période (t4) (Lea).

du poisson (voir fig. 2), nous aurons alors les distances entre les différents cercles d'hiver, et ces distances nous donnent de suite la taille du poisson pendant chaque hiver de son existence.

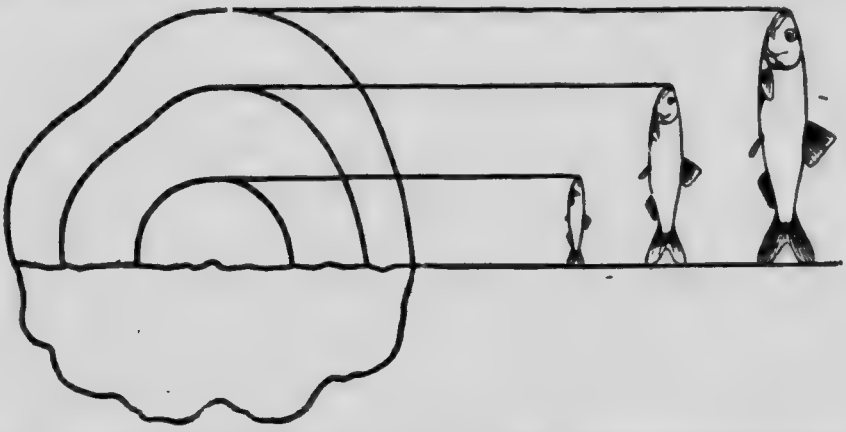


Fig. 2. Zones d'accroissement que portent les écailles du hareng comparées à la taille du poisson.

Pour ne pas avoir la peine de faire le dessin d'écailles ainsi agrandies, on adopte la méthode suivante, plus rapide: A l'aide d'un prisme, on projette

l'image microscopique sur une feuille de papier placée sur une table qui se trouve à côté du microscope. Sur cette image on place une bande de papier sur laquelle sont décalquées les différentes distances à partir du milieu de la ligne de base jusqu'aux cercles annuels. (Voir figs 3, V_1, v_1 et v_2). Au moyen d'un appareil spécial, il est alors facile de calculer la taille du poisson à chaque hiver.

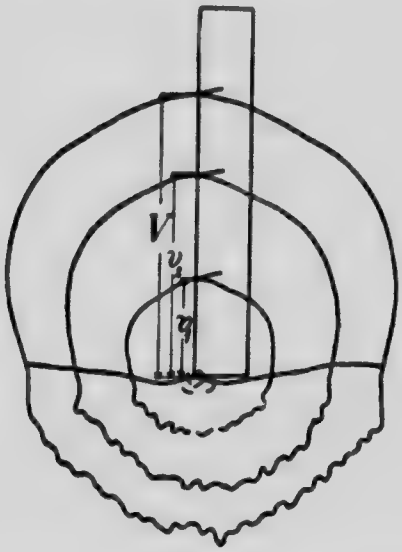


Fig. 3.

Au cours des recherches internationales sur le hareng, on s'est servi de cette méthode pour mesurer quelques milliers de poissons provenant de différentes régions, et l'on a calculé la taille des individus aux différentes périodes

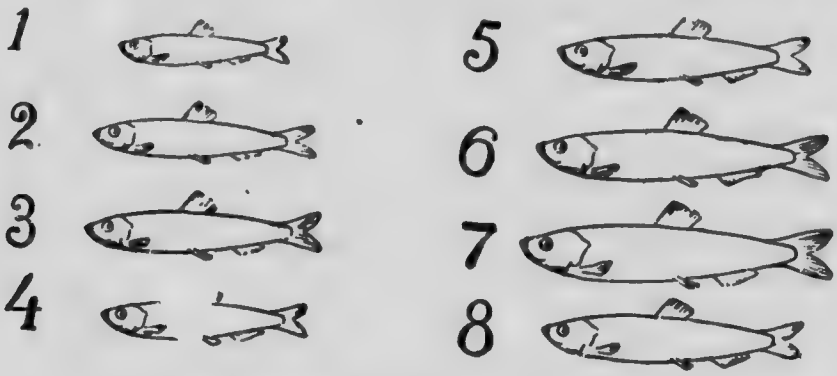


Fig. 4. Huit harengs du même âge (4 ans) provenant de

1. Mer Blanche.
2. Lysefjordes (Norvège occidentale).
3. Zuyderzée.
4. Côte orientale de la Suède.
5. Partie occidentale de la mer du Nord.
6. Océan Atlantique.
7. Islande.
8. Côte occidentale de la Norvège (hareng du printemps).

de croissance par lesquelles ils étaient passés. On s'est ainsi procuré un très grand nombre de chiffres pouvant servir à calculer la croissance moyenne du hareng dans diverses régions.

Quelques exemples nous feront voir ce à quoi ont conduit ces recherches. La figure 4 fait voir huit poissons, tous du même âge, 4 ans, mais provenant de diverses régions. Tous sont reproduits à la même échelle et dans la taille qui représente la moyenne pour leurs régions respectives. Les vignettes servant à cette figure et la suivante sont reproduites de deux planches préparées par Lea pour l'expédition de Copenhague en 1912.

Les quatre types de gauche (1 à 4) proviennent des eaux intérieures tandis que les quatre de droite (5 à 8) ont été capturés en pleine mer (mer du Nord, océan Arctique, océan Atlantique). On voit de suite que le hareng des eaux intérieures est plus petit que le poisson du même âge capturé plus loin dans l'océan. L'examen des écailles, comme le fait voir la figure 5 nous révèle précisément la même chose. Ces écailles nous font voir la croissance du hareng de quatre ans provenant des régions en question. Les écailles sont reproduites proportionnément à la taille du poisson, alors que les distances entre les divers

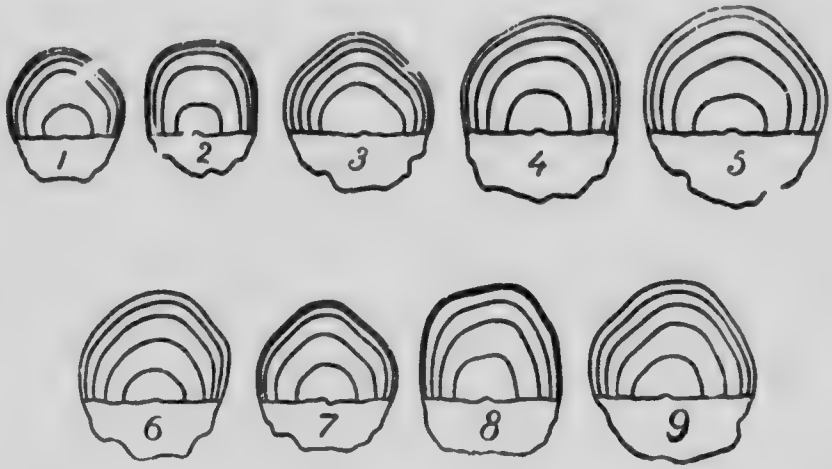


Fig. 5. Ecailles normales d'un hareng de cinq ans provenant de

1. Lysefjorden.
2. Zuiderzée.
3. Kattegat.
4. Faeores.
5. Islande.
6. Norvège (hareng du printemps).
7. Partie occidentale de la mer du Nord.
8. Océan Atlantique.
9. Shetlands.

cercles d'hiver indiquent le développement d'une année à l'autre. En jetant un coup d'œil sur cette figure on voit de suite que l'étude des écailles nous renseigne non seulement sur les différentes habitats, mais également sur les différents degrés ou allures de croissance au cours des périodes sous observation. Il en est qui accusent qu'un bien faible développement jusqu'à la formation du premier cercle d'hiver (1 et 2), tandis que d'autres grandissent plus rapidement (3). Il y en a qui se sont bien développés pendant leurs premières années, mais qui, par après, voient leur croissance se ralentir (7 et 8), tandis que d'autres se développent fort régulièrem[illegible] dans leur cinquième année (5, 6 et 9). La croissance peut ainsi [illegible] écarts si considérables

que souvent, l'on peut dire, lorsque l'écaille est tombante, à quel poisson elle appartient, même si l'on a pris d'autres espèces dans le même coup de filet.

Les données que l'on a réunies dans les eaux de l'Amérique du Nord, et dont je viens de parler plus haut, sont actuellement soumises à l'étude par de semblables méthodes, et je me bornerai tout simplement aux résultats obtenus de l'étude des trois groupes ou types que nous avons établis plus haut.

1. De la côte atlantique de la Nouvelle-Ecosse, se composant de harengs de mer frayant au printemps et remarquables par leur forte taille.
2. De la côte occidentale de Terre-Neuve, se composant de harengs reproducteurs au printemps.
3. Des Iles de la Madeleine, dans le golfe Saint-Laurent, également reproducteurs au printemps.

Avant de faire la comparaison de ces trois types, il faut exposer un peu plus en détail les méthodes adoptées pour étudier les écarts de croissance des différents individus d'un groupe; il en est de même du calcul de la croissance du groupe. En ayant une foule d'observations sur l'âge des harengs de différentes tail' s, on pourrait, en plusieurs cas, trouver la longueur moyenne des harengs de chaque âge (pour chaque année d'âge). Cela s'obtient en calculant les harengs de cinq ans et ainsi de suite. Ce même matériel peut aussi servir à étudier la différence des tailles chez tous les harengs de 4, 5 ou 6 ans. Cependant les recherches des dernières années, notamment les études des zoologistes norvégiens, Einar Lea et Oscar Sund, ont démontré que cette méthode n'est pas aussi infaillible que l'on pourrait le prévoir, parce que les migrations de harengs se composent souvent d'individus qui ne représentent pas tous les individus de la catégorie d'âge à laquelle ils appartiennent. Un banc de harengs peut ne comprendre que les plus gros individus de la catégorie des harengs de quatre ans, et une moyenne de la longueur de ces individus peut ne pas représenter la longueur moyenne de tous les harengs de quatre ans du type de ceux qui ont leur habitat dans la mer. L'engin servant à la capture du hareng peut aussi être pour quelque chose dans le choix du poisson à capturer. Tous les harengs de quatre ans de plus petite taille peuvent reprendre leur liberté en passant à travers les mailles et, par conséquent, les harengs de quatre ans qui restent dans le filet, peut fort bien ne représenter aucunement la catégorie entière de cet âge.

Des constatations de ce genre ont conduit à l'adoption d'une autre méthode pour étudier la variation chez les poissons et pour en déterminer la croissance moyenne. Nous examinons maintenant les individus de nos collections qui appartiennent à une seule catégorie d'âge de vieux poissons provenant des bancs de frayère, ces derniers étant d'un âge si avancé que nous pouvons supposer que tous les individus de cette catégorie font maintenant partie des bancs de frayère. Pour chaque individu de la catégorie d'âge dans la collection on calcule sa longueur à la fin des diverses périodes de croissance, et c'est de ces chiffres que l'on se sert ensuite pour l'étude de la variation et des longueurs moyennes de la catégorie à différents âges.

Nous étudierons maintenant brièvement quelques résultats obtenus par l'application de l'une ou de l'autre de ces deux méthodes. Les tableaux suivants (2) et (5) nous donnent quelques exemples de l'étude d'une série d'échantillons d'après la première méthode, c'est-à-dire par la comparaison de la longueur que les harengs des différents âges avaient atteint lorsque l'échantillon fut pris.

TABLEAU N° 2—Jeune hareng; port d'Halifax, automne de 1914.

Cm.	Nombre des catégories d'âges différents			De tous âges.
	3	4	5	
23	1	.....	.....	1
24	1	.....	.....	1
25	1	6	.....	7
26	.....	26	.....	26
27	.....	12	.....	12
28	.....	8	1	8
29	.....	.....	.....	0
30	.....	.....	2	2
De toutes dimensions	3	54	3	60
% De toutes dimensions.....	5	90	5	

Le tableau n° 2 nous donne l'analyse de quelques échantillons de jeunes harengs pris dans le port d'Halifax. Les échantillons comprenaient des harengs de 3, 4 et 5 ans. On verra facilement que seule la catégorie de 4 ans est représentée en nombre suffisant pour nous permettre de juger de la variation et de la croissance moyenne de cette catégorie. La longueur varie de 25 à 28 centimètres, la moyenne dépassant quelque peu 26 centimètres.

TABLEAU N° 3—Côte de la Nouvelle-Ecosse sur l'Atlantique, automne de 1914.

Cm.	Nombre des catégories d'âges différents.								De tous âges.
	5	6	F.	8	9	10	11	Au-dessus de 11.	
29	1	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	1
30	1	2	.....	.....	.....	.....	.....	.....	3
31	1	4	3	.....	.....	.....	.....	.....	8
32	.....	2	6	1	1	1	.....	1	12
33	.....	.....	5	3	3	.....	1	.....	12
34	1	.....	8	7	10	5	2	.....	33
35	.....	.....	.....	4	25	10	2	3	44
36	.....	.....	.....	.....	2	5	8	.....	15
37	.....	.....	.....	.....	1	2	3	.....	6
38	.....	.....	.....	.....	.....	1	.....	.....	1
De toutes dimensions.....	4	8	22	15	42	24	16	4	135
p.-c. de toutes dimensions	3	6	16·3	11·1	31·1	17·9	11·9	30	

Apparemment on ne prit que quelques spécimens de la catégorie de trois ans. Ceux de la catégorie de cinq ans étaient évidemment des plus petits de cette catégorie. Le tableau n° 3 nous donne une analyse de 135 harengs pris

sur la côte de la Nouvelle-Écosse. Nous trouvons ici des choses assez intéressantes en ce qui concerne les catégories les plus agées, particulièrement le hareng de 9, 10 et 11 ans.

Celui de 9 ans varie de 32 à 37.

Celui de 10 ans varie de 32 à 38.

Celui de 11 ans varie de 33 à 37.

Les catégories des plus jeunes ne sont représentées que par quelques spécimens, et il n'est pas du tout certain que ceux-ci nous donnent une bonne idée de cette catégorie.

TABLEAU N° 4—Côte ouest de Terre-Neuve, printemps de 1914.

Cm.	Nombre des catégories d'âges différents.										De tous âges.
	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	
27	1	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	1
28	.....	1	.....	.....	.....	.....	.....	1	.....	.....	2
29	.....	.....	.....	1	.....	2	.....	.....	.....	.....	3
30	.....	.....	.....	1	3	7	.....	.....	.....	.....	11
31	.....	.....	.....	2	9	18	5	.....	.....	.....	34
32	.....	.....	.....	5	13	13	7	.....	.....	1	39
33	.....	.....	.....	.....	3	7	5	2	1	.....	18
34	.....	.....	.....	.....	.....	3	.....	.....	.....	.....	3
35	.....	.....	.....	.....	.....	.....	1	.....	.....	1	2
De toutes dimensions	1	1	.....	9	28	50	18	3	1	2	113
p.-c. de toutes dimensions	0·9	0·9	.....	8·0	24·8	44·2	15·8	2·7	0·9	1·8	.....

Le tableau n° 4 nous donne le résultat de l'étude de quelques échantillons pris sur les côtes de Terre-Neuve. Les conditions ici sont les mêmes qu'ailleurs. la seule différence c'est que les catégories des plus agés sont représentées par des poissons de toutes les dimensions. Parmi les plus jeunes il n'y en a que quelques-uns qui appartiennent à la plus grosse catégorie de leur classe. Nous constations que le hareng de huit ans varie de 29 à 32, avec une moyenne de 31 centimètres de longueur. Celui de 9 ans varie de 30 à 33 ans, avec une moyenne entre 31 et 32; ceux de 10 ans varient de 29 à 34, avec une moyenne dépassant quelque peu 31.

Le tableau n° 5 nous donne une analyse de 151 harengs pris aux Iles de la Madeleine. Ces poissons contiennent quelques échantillons de la catégorie des jeunes (de 4 à 6 ans). Il semble très peu probable que les plus jeunes donnent une bonne idée de leurs classes respectives. On obtient des meilleurs résultats en employant la deuxième méthode décrite ci-dessus, à savoir, en se servant des chiffres obtenus en calculant la longueur des poissons à leurs différentes périodes de croissance. Les tableaux 6 et 7 nous donnent les chiffres obtenus d'après cette méthode pour les trois différents types de hareng. Le tableau n° 6 donne les limites de la variation. Le lecteur pourra voir dans quelles limites de dimension les harengs des différents types ont été classés. Le tableau n° 7 est très intéressant à notre point de vue, car nous y donnons les chiffres pour la longueur moyenne des différents âges et la moyenne annuelle d'accroissement, tels que nous les a révélés une étude des trois échantillons. dans le tableau les lettres l_1, l_2, l_3, indiquent la longueur du hareng, lorsqu'il

a un, deux, ou trois ans (ou plutôt lorsque s'est formé le premier, le deuxième ou le troisième anneau indicateur). Les lettres t_1, t_2, t_3, indiquent l'accroissement du hareng aux différentes périodes de sa vie.

TABLEAU N° 5—Iles de la Madeleine, printemps, 1914.

Cm.	Nombre des catégories d'âges différents.									De tous âges.
	4	5	6	7	8	8	9	11	Au-dessus de 11.	
25	1	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	1
26	1	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	2
27	5	1	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	6
28	4	1	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	5
29	.....	.....	4	4	4	1	1	.....	.....	14
30	.....	.....	4	6	9	7	7	10	1	44
31	.....	.....	1	6	6	6	9	15	4	47
32	.....	.....	.....	.....	4	3	3	13	4	27
33	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	2	2	4
34	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	1	1
Nombre de toutes dimensions	11	2	9	16	23	17	20	41	12	151
P.-c. de toutes dimensions.	7·3	1·3	6·0	10·6	15·2	11·3	13·3	27·2	7·7	.....

TABLEAU N° 6.

Age—Années.	Limites de la variation dans la longueur (cm.) à différents âges		
	Nouvelle-Écosse.	Terre-Neuve.	Iles de la Madeleine.
1	8—14	4—11	8—11
2	16—22	10—21	15—20
3	21—27	16—25	21—24
4	24—31	19—28	24—27
5	27—33	22—30	25—28
6	27—34	25—33	27—29
7	30—34	25—33	28—30
8	31—35	27—34	28—30
9	32—36	29—35	29—31
10	32—36	31—35	29—32

TABLEAU N° 7—Longueur (l) et accroissement (t) du hareng à différents âges.

	L.				t.		
	Nouvelle-Écosse. E	T.-N. c. o. —	Iles de la Madeleine M		Nouvelle-Écosse. E	T.-N. c. o. K	Iles de la Madeleine. M
l_1	11·05	6·6	9·73	t_1	11·05	6·3	9·73
l_2	18·55	13·7	17·2	t_2	7·5	7·3	7·47
l_3	23·5	19·2	22·47	t_3	5·45	5·2	5·27
l_4	27·2	22·7	28·25	t_4	3·7	3·7	2·78
l_5	29·65	25·3	26·75	t_5	2·45	3·0	1·50
l_6	31·15	27·5	27·87	t_6	1·50	3·0	1·12
l_7	32·25	29·0	28·74	t_7	1·10	1·1	0·87
l_8	33·4	30·2	29·2	t_8	1·15	1·4	0·46
l_9	34·15	31·0	30·53	t_9	0·75	0·6	0·80
l_{10}	34·85	31·7	31·2	t_{10}	0·70	0·9	0·53

On verra clairement en étudiant le tableau qu'il y a une grande différence entre les trois types. Le hareng de l'Atlantique pris sur la côte de la Nouvelle-Écosse (échantillon E) a une croissance beaucoup plus rapide que celle des deux autres types. Le hareng de un an a plus de 11 centimètres (5½ pouces de longueur); celui de 2 ans, 18½ centimètres (7½ pouces de longueur.) Il atteint 23·5 centimètres (9·5 pouces) à trois ans, 27·2 (11 pouces) à quatre ans, environ 12 pouces à 5 ans, et presque 14 pouces à 10 ans.

Une croissance très lente durant les cinq premières années caractérise le hareng de la côte ouest de Terre-Neuve. Au cours des cinq premières années le hareng de Terre-Neuve est plus petit que celui des deux autres catégories, mais après sa cinquième année sa croissance est plus rapide que celle des deux autres types. Les vieux harengs de Terre-Neuve sont en conséquence plus gros que ceux des Iles de la Madeleine, et atteignent presque les dimensions des vieux harengs pris sur la côte de la Nouvelle-Écosse dans l'Atlantique. C'est un fait remarquable que la croissance du hareng de Terre-Neuve est plus rapide même jusqu'à un âge assez avancé que celle des deux autres types.

La croissance du hareng des Iles de la Madeleine est assez rapide durant les trois ou quatre premières années, mais à partir de cette période l'accroissement est très lent.

Il sera peut-être plus facile de comparer ces types en étudiant le diagramme n° 6 où la croissance moyenne (longueur) est représentée par trois courbes. Le lecteur remarquera que la courbe du hareng de la Nouvelle-Ecosse, sur toute sa longueur, est au-dessus des deux autres, que la courbe du hareng des

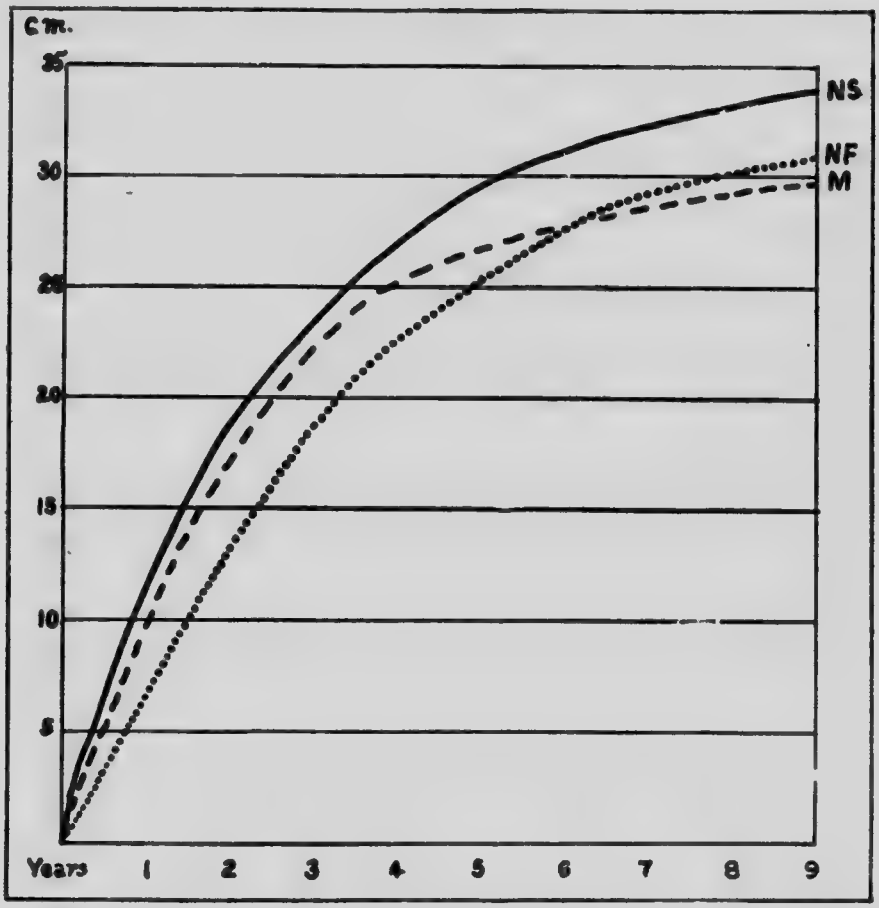


Diagramme 6. Courbes de la longueur moyenne du hareng à différents âges pris sur la côte Atlantique de la Nouvelle-Écosse (N.-E.) la côte ouest de Terre-Neuve (T.-N.) et les Iles de la Madeleine (M.).

Iles de la Madeleine se trouve d'abord au-dessus puis au-dessous de la courbe du hareng de Terre-Neuve.

On a obtenu des résultats semblables en étudiant les diverses espèces de hareng pris dans les eaux au nord de l'Europe. Le diagramme n° 7 nous donne une idée de la croissance des trois types européens, celui de la côte ouest de l'Irlande, celui de la Norvège, et le troisième pris dans le sud de la mer du Nord à Doggerbank. On remarquera que la croissance de ces trois types diffère

tout à fait de la même manière que celle des trois types pris dans les eaux d'Amérique. La croissance du hareng de la côte d'Irlande baignée par l'Atlantique est la plus considérable, cette courbe est toujours au-dessus des deux autres. La croissance du hareng des eaux norvégiennes est lente au début, plus lente que celle du hareng de Doggerbank, mais elle est très uniforme jusqu'à l'âge de 5 ou 6 ans, alors qu'elle dépasse celle du hareng de Doggerbank, les deux courbes se croisent. Le vieux hareng des eaux norvégiennes approche en

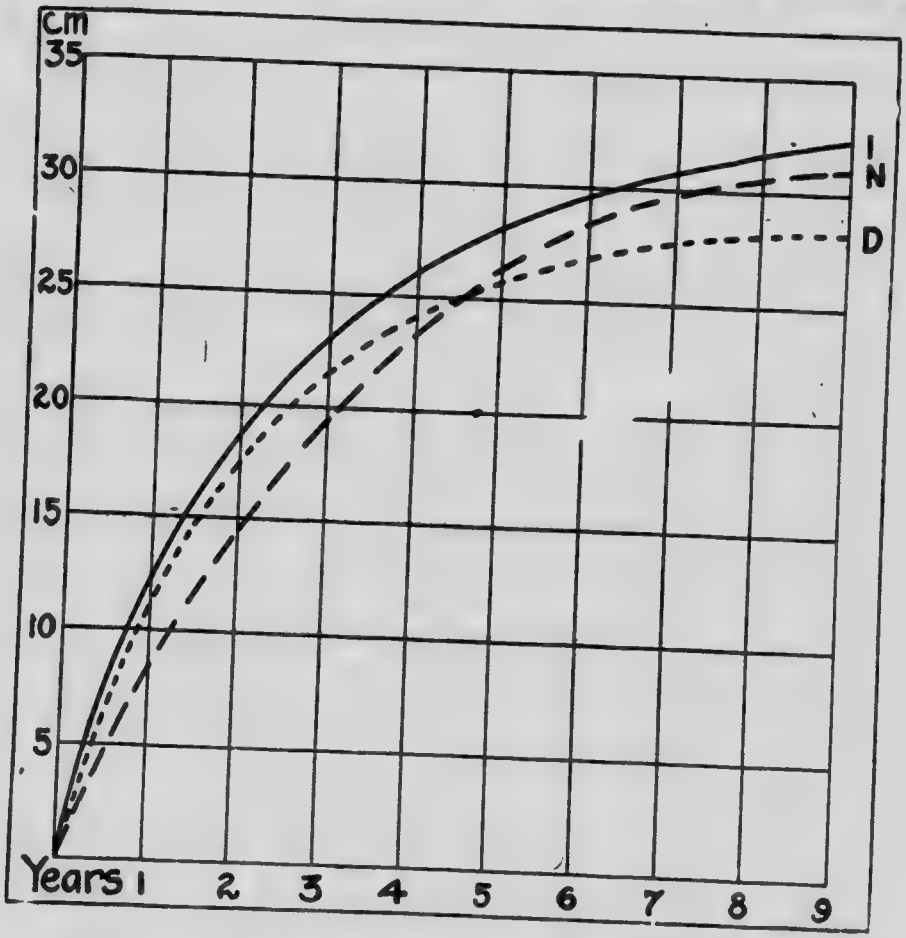


Diagramme 7. Courbes de la longueur moyenne du hareng à différents âges pris sur la côte d'Irelande baignée par l'Atlantique (I.); sur la cote ouest de Norvège (N.); et à Doggerbank, au sud de la Mer du Nord (C.)

dimension celui du même âge des côtes de l'Irlande (Atlantique) mais ne l'atteint pas tout à fait. On verra en comparant les diagrammes 6 et 7 qu'il y a une ressemblance, relativement à la croissance, entre le hareng de l'Atlantique pris sur les côtes de l'Irlande et celui qui est pris sur les côtes de la Nouvelle-Écosse; entre le hareng de la côte ouest de la Norvège et celui de la côte ouest de Terre-Neuve; et entre le hareng de Doggerbank (mer du Nord) et celui des Iles de la Madeleine. Il nous semble que cette assertion mérite d'être étudiée

avec attention. Un examen des diagrammes 8, 9 et 10 facilitera ce travail. Le diagramme n° 8 donne les deux courbes du hareng de l'Atlantique pris sur la côte d'Irlande et sur la côte de la Nouvelle-Écosse. Les courbes sont parallèles,

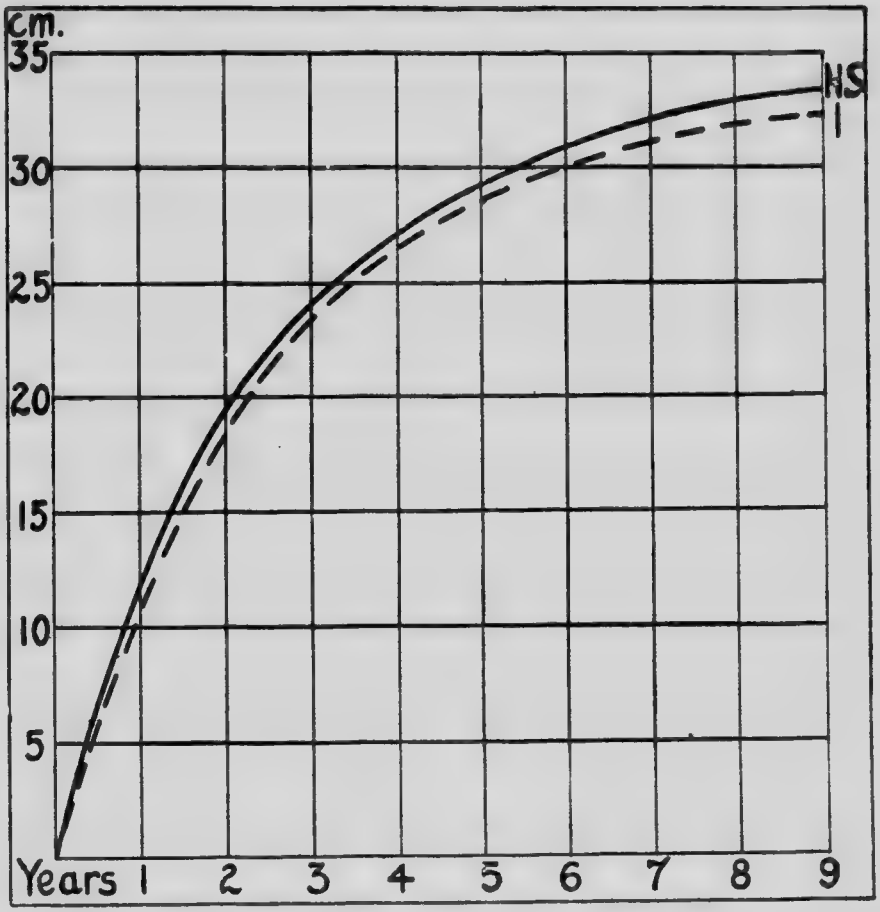


Diagramme n° 8. Courbes de la longueur moyenne du hareng à différents ages pris sur la côte ouest d'Irelande (I.) et dans l'Atlantique sur la côte de la Nouvelle-Écosse (N.-É.)

et la distance qui les sépare est très minime. Le diagramme n° 9 est une comparaison de la croissance du hareng de Terre-Neuve (T.-N.) et de la Norvège (N.). La diagramme n° 10 établit un comparaison entre le hareng des îles de la Madeleine (M.) et celui de Doggerbank (D.). Ces deux types ont le même trait caractéristique en commun, c'est-à-dire que leur croissance est très rapide durant les premières années mais très lente ensuite. Le hareng de Doggerbank profite moins que celui des Iles de la Madeleine durant les dernières ann[illegible] sa vie.

Les diff[illegible] dans les divers types sont si caractéristiques que le simple examen des [illegible] dans plusieu[illegible] pas suffira à différencier les spécimens appartenant à une [illegible]orie de ceux des autres catégories. Pour illustrer ceci j'ai

tracé les deux séries d'écailles que l'on trouve au diagramme 11. La série A, C, et E du côté gauche du diagramme représente les trois catégories européennes, et la série B, D, et F représente les catégories américaines. On a dessiné toutes ces écailles conformément au règlement, énoncé ci-dessus (voir le texte du diagramme n° 5), qui stipule que toutes les lignes verticales, tracées du centre de la base au contour des écailles dans tous les diagrammes, doivent correspondre à la longueur moyenne du poisson lorsqu'il a atteint l'âge de 9

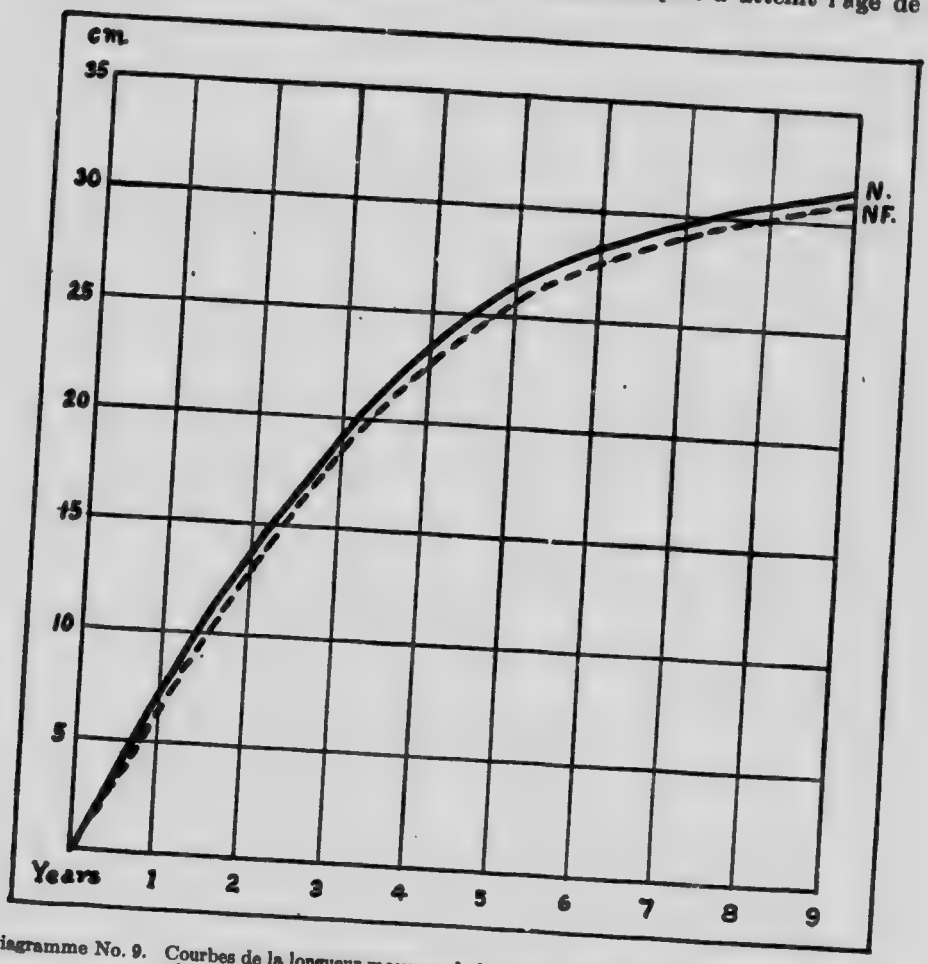


Diagramme No. 9. Courbes de la longueur moyenne du hareng à différents âges pris sur la côte ouest de la Norvège (N.), et sur la côte ouest de Terre-Neuve (T.-N.)

ans, tandis que les zones de croissance représentent la croissance moyenne des types dans leurs périodes (années) respectives de croissance.

Une comparaison de ces écailles indiquera clairement qu'il y a une différence prononcée dans la rapidité et dans la manière de croissance entre les différents types de chaque série et, en plus, qu'il y a une grande ressemblance entre les deux séries. La différence la plus prononcée se trouve entre le hareng de Terre-Neuve et celui des Iles de la Madeleine. Cette circonstance est très importance car on prend ces deux types de hareng dans les mêmes eaux (le golfe Saint-

Laurent), cependant pas tout à fait au même endroit. Parmi les échantillons de hareng des Iles de la Madeleine on en a trouvé quelques-uns dont la croissance ressemblait beaucoup à celle du hareng de Terre-Neuve, et les écailles de ces harengs étaient si caractéristiques qu'on ne pouvait faire autrement que de les reconnaître immédiatement. Dans ces parties de la mer où deux ou plusieurs types très différents de harengs se rencontrent et se mêlent plus ou

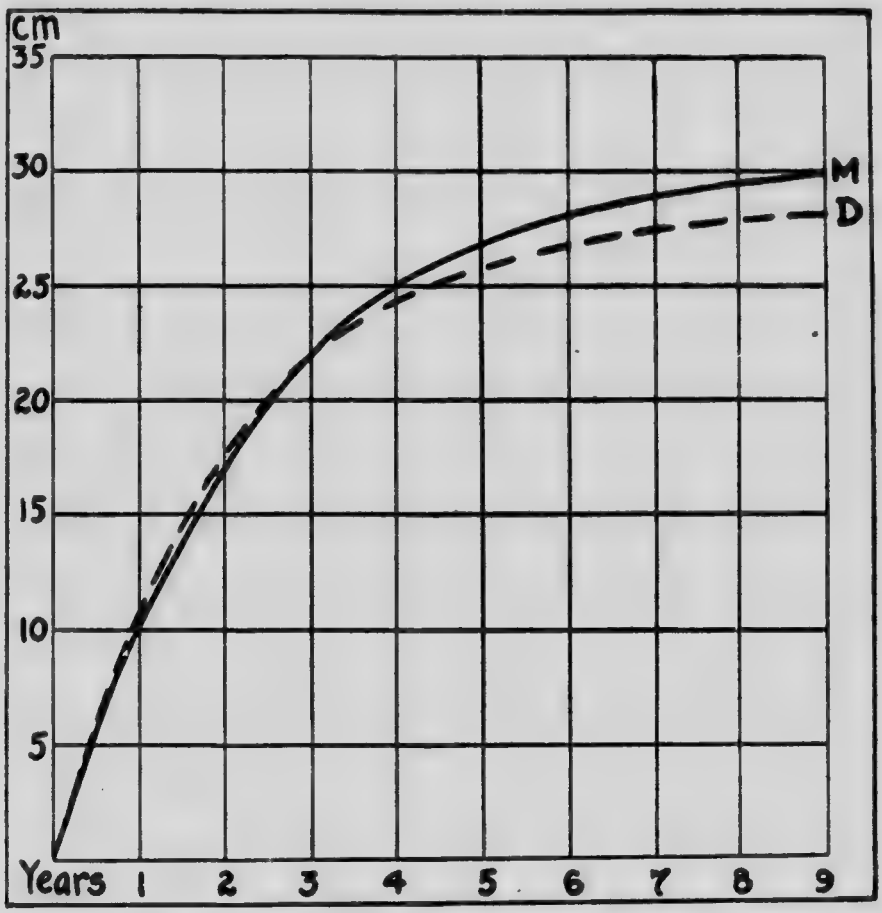


Diagramme n° 10. Courbes de la longueur moyenne du hareng à différents âges pris à Doggerbank, dans la partie sud de la mer du Nord (D.), et aux Iles de la Madeleine (M.)

moins, il est donc possible de déterminer jusqu'à quel point les différents bancs se mêlent, et les régions de distribution et de migration des différentes catégories. Les conditions que l'on trouve au golfe Saint-Laurent se prêtent très bien aux recherches de ce genre.

La comparaison que j'ai essayé d'établir entre les différentes catégories de hareng fait surgir cette question: «quelles sont les conditions qui contribuent le plus à produire cette variation dans les différents types de harengs»? Tous les biologistes reconnaissent qu'on ne peut résoudre des problèmes de ce genre que par des expériences. On n'a jamais fait ces expériences, et nous ne pouvons pas nous attendre à ce qu'on les fasse dans un avenir rapproché. Il nous faudra

nécessairement surmonter de grandes difficultés techniques, telles que le développement de ces animaux non seulement durant un certain nombre d'années, mais il faudra suivre leur développement durant plusieurs générations. Actuellement nos connaissances nous permettent seulement de comparer les conditions dans lesquelles ces différents types vivent dans la mer. Plus nous aurons de matériaux en mains, et plus sera grande l'étendue de mer que nous aurons pu étudier, plus il sera facile pour nous de déterminer quelles sont les conditions qui régissent partout la vie d'un certain type, mais cette méthode de comparaison géographique et biologique n'équivaudra jamais à la certitude de l'expérience scientifique.

Il nous faut dans tous les cas admettre que nous avons augmenté de beaucoup nos connaissances de ce côté par les recherches que nous avons faites en Europe sur ces intéressantes séries ou catégories. Nous avons prouvé qu'elles ressemblent beaucoup quant aux caractéristiques des espèces et à la rapidité de la croissance aux catégories américaines prises dans l'Atlantique. Ces nouvelles connaissances nous permettront donc de faire quelques observations sur le mode de vie de ces différents types.

Le hareng d'Irlande, comme celui de la Nouvelle-Écosse, se fait remarquer par sa croissance excessive, par son frai d'automne, et par le grand nombre d'écailles lancéolées sur la queue. On les prend tous les deux au large dans l'Atlantique, où l'eau atteint un haut degré de salinité et où les variations de la température au cours des différentes saisons sont peu considérables.

On prend également le hareng de Norvège et celui de Terre-Neuve en haute mer, mais l'eau n'atteint pas un aussi haut degré de salinité et est mêlée avec de l'eau douce froide venant de la terre ou de l'océan Arctique. Ils vivent sous un climat beaucoup plus froid et au milieu d'une faune boréale. La différence entre la température de l'été et de l'hiver est très prononcée dans la partie de l'océan où ils habitent, et il y a également une grande différence dans les conditions biologiques (animaux qui leur servent de nourriture.)

Le hareng des îles de la Madeleine habite la partie sud du golfe St-Laurent où l'eau douce du fleuve abaisse le degré de salinité de l'eau de la mer, où la température est élevée en été et très basse en hiver, et où l'eau qui recouvre les nombreux bancs du golfe est très peu profonde. Les conditions, sous lesquelles vit le hareng de Doggerbank, ne sont semblables à celles du golfe St-Laurent que jusqu'à un certain point. La partie-sud de la mer du Nord est peu profonde, sa température est élevée en été et basse en hiver, mais jamais aussi basse que celle du golfe St-Laurent. Les deux régions doivent donc différer sous plusieurs rapports, et il serait assez difficile de dire actuellement jusqu'à quel point, car on a fait très peu de recherches dans le golfe dans le but de déterminer les conditions au point de vue biologique. C'est pour cette raison que j'ai proposé de combiner les recherches de l'été prochain sur le hareng avec les enquêtes hydrographiques et biologiques d'un caractère plus général. Lorsqu'on aura terminé ces recherches, il sera peut-être possible d'établir une comparaison entre le hareng du golfe et le hareng des autres parties de l'océan. Il y a plusieurs types de hareng dans les eaux européennes, et la plupart sont caractérisés par une croissance plutôt rapide durant les premières années et lente durant le reste de leur vie. Tel est le cas du Skagerak, du Cattegat, de la Baltique, du Zuider Zee, etc. Il sera intéressant d'étudier de nouveau ces questions lorsqu'on aura fait d'autres recherches.

A ce sujet il serait peut-être intéressant de les comparer au hareng d'eau douce (*pomolobus pseudo-harengus*, Wilson) bien que ce hareng appartienne à une espèce tout à fait différente. Je n'ai pas eu l'occasion d'examiner un grand nombre de poissons de cette espèce, mais le Dr Huutsman a eu l'amabilité de m'en envoyer quelques échantillons. L'écaille, diagramme 12, est celle d'un poisson qui avait sept anneaux dans le contour. On a pris ce poisson dans le lac Ontario (à Port-Credit) au cours de l'automne 1913, il mesurait

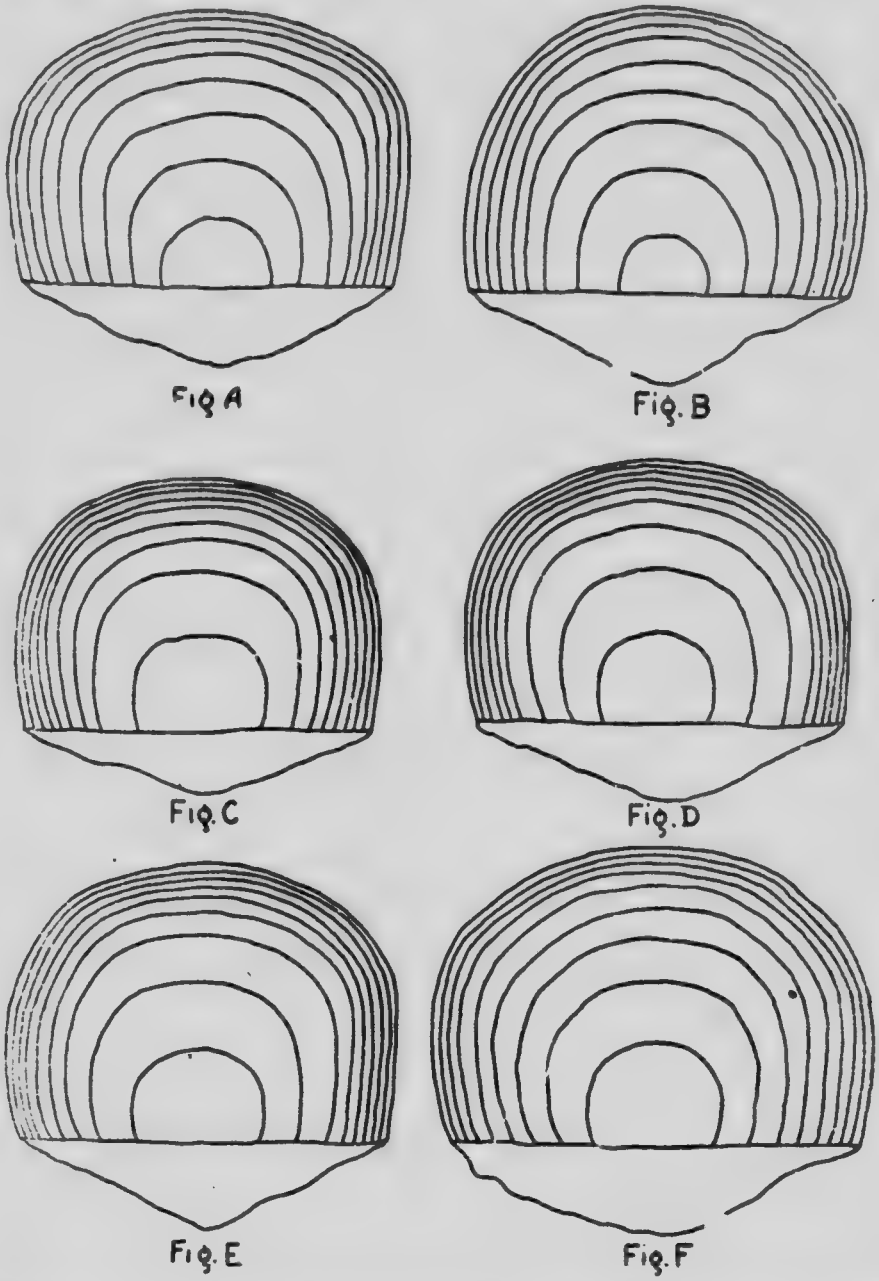


Diagramme n° 11. Deux séries d'écailles normales de hareng, la série du côté gauche appartient aux poissons pris dans les eaux au nord de l'Europe. Celle à droite, aux poissons des eaux de l'Amérique du Nord.

A. Côté ouest de la Norvège
B. Côté ouest de Terre-Neuve.
C. Doggerbank.
D. Iles de la Madeleine.
E. Côte d'Irlande sur l'Atlantique
F. Côte de la Nouvelle-Écosse sur l'Atlantique.

24 centimètres de longueur. Sa longueur aux différentes périodes de sa croissance était la suivante: l_1, 8·5, l_2, 16·3, l_3, 18·7, l_4, 20·2, l_5, 21·6, l_6,22·8, l_7, 23·7. On remarquera que cette croissance ressemble beaucoup à celle du hareng des îles de la Madeleine et de Doggerbank, à savoir, une croissance rapide durant les premières années et très lente ou nulle ensuite.

3. LES FLUCTUATIONS DANS LES CATÉGORIES ANNUELLES.

Au cours des enquêtes internationales sur les pêcheries de l'Europe septentrionale, on a fait des découvertes qui indiquent:—

1. Que la grande famille des morues et des harengs comprend un bien plus grand nombre de catégories annuelles qu'on ne l'avait supposé auparavant.
2. Que la valeur numérique relative de ces catégories annuelles accuse de grandes fluctuations d'année en année.

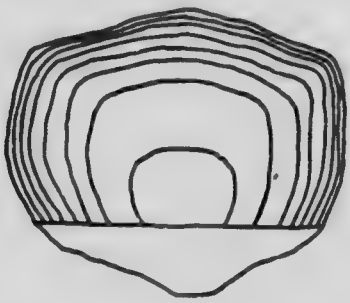


Fig. 12. Ecaille d'un spécimen de *Pomolobus pseudoharengus* (WILSON) pris au large de Port-Crédit, lac Ontario, à l'automme de 1913. L'échelle grossit autant que les échelles normales de la figure 11.

Ces découvertes proviennent de la tentative qu'on a faite pour soumettre le stock de ces importants poissons à un examen semblable et à un relevé semblable à celui qui est universellement adopté pour l'étude de la population humaine (les stations vitales d'une population). Dans une conférence donnée à une assemblée du Conseil international des Études de la Mer, en 1907, je me suis efforce de formuler le programme de ce travail dans les termes suivants: «Dans tous les exposés de la science des statistiques vitales, il y a trois particularités qui appellent notre attention: (1) le taux des naissances; (2) l'âge, la distribution; (3) les migrations. Il est d'hatibude d'étudier ces questions au moyen de ce que l'on appelle la statistique représentative. Nous choisissons un certain nombre d'individus qui sont censés représenter la masse et nous y dirigeons notre attention. Nous nous rendons compte, par ce moyen, de leur longueur de vie moyenne, de leurs courses, de leur augmentation ou diminution, et nous constatons si la maladie, la guerre, les désastres ou l'émigration jouent un rôle appréciable dans la réduction de la population. A première vue, il semble hardi de projeter l'étude des approvisionnements de poisson d'après ce mode. On peut compter une population, mais qui sait combien il y a de poissons dans la mer. Et cependant, cela me semble un projet très

possible de regarder les découvertes qui se font par les recherches sur les pêcheries d'un point de vue semblable à celui qu'on a adopté dans la science de la statistique vitale.»

C'est par les exemples du travail déjà accompli qu'on comprendra plus facilement les méthodes et les procédés dont on se sert dans des recherches de ce genre. Avant d'entreprendre la description des quelques enquêtes faites au début de cette entreprise relativement au dénombrement et à l'étude générale de la famille des harengs des eaux canadiennes, et au risque de me trouver dans l'obligation de tailler dans mes écrits antérieurs, je donnerai d'abord un résumé que quelques-uns des résultats obtenus au cours des enquêtes faites sur la peche du hareng de la Norvège. J'ai déjà décrit ces pêcheries de la manière suivante: La pêche du hareng se fait tout le long des côtes norvégiennes, dans les fiords, parmi les îles et à la grande mer au large des côtes. Le pêcheur fait usage de filets et de rets à mailler, filets à perche qui sont ancrés à fond et maintenus dans un état vertical au moyen de flottes, et de seines qui sont attachées ensemble au bateau d'un bout et à une chaîne à l'autre bout, et sont laissés à la dérive pendant la nuit. Ces rets à mailler cernent les bancs de harengs, soit près des côtes alors qu'on les appelle seines côtières, ou à quelque distance du rivage, lorsqu'ils prennent le nom de seines à poches. Les filets dont on se sert prennent seulement les poissons d'une certaine grosseur, selon la grandeur de la maille, et alors en emploie des rets dont les mailles sont de différentes grandeurs, en comptant un peu sur la grosseur du poisson qui y sera pris. Les seines ont des mailles assez petites et ordinairement prennent les harengs jusqu'à 7 ou 8 cm. de long. Il arrive rarement toutefois qu'on trouve des poissons de toutes grosseurs dans une seule levée. Ceci est causé évidemment par le fait que les poissons des différentes grandeurs voyagent par bandes et éloignés les uns des autres. Il y a ainsi toutes sortes de pêcheries au hareng dans les eaux norvégiennes, et on y connaît les différentes «sortes» de hareng d'après la grosseur la plus fréquente dans les divers bancs. De tout temps on a connu ces sortes, chez le pêcheur comme dans le commerce, et on a beaucoup étudié certains plans par lesquels on pourra les assortir ou les distribuer en classes.

Les statistiques des pêcheries parlent de quatre groupes principaux: Le petit hareng, le hareng gras, le gros hareng et le hareng du printemps. Il est aussi possible de distinguer, pratiquement parlant, quatre différentes méthodes de pêche correspondant à ces quatre sortes de hareng et qui diffèrent entre elles, non seulement par les moyens de capture mais aussi par les endroits et l'époque de pêche; ces pêcheries étant faites à divers endroits dans les eaux des côtes et à diverses époques de l'année. En 1908, la prise dans ces différentes catégories a été comme suit:—(cette prise est donnée en hectolitres, voir carte, fig. 13).

	Hareng du printemps.	Gros hareng.	Hareng gras.	Petit hareng.
Côte de l'Ouest	613,356	.....	605	47,880
Romsdal	1,500	101,320	4,990	18,151
Trondelagen	.....	9,628	73,852	39,320
Nordland	.....	800	408,654	77,100
Tromso (District de)	.....	9	127,500	48,100
Finmarken	.....	.....	.....	92,580
Tout le pays	642,856	111,757	615,601	323,131

Grand total de la prise de toutes sortes, 1,675,345 hectolitres.

On prend le petit hareng, comme le tableau précédent l'indique, tout le long du littoral, mais en plus grande quantité au large et plus au nord. On prend presque tout le hareng gras entre Trondhjemsjord et le district de Tromso; le gros hareng habite les côtes du Romsdal et le sud du district de Trondhjem, tandis que la plus grande partie du hareng du printemps se prend dans les eaux des côtes de l'ouest.

Le petit hareng ne dépasse pas 19 centimètres de long; il varie de 8 à 19 cm. L'ovaire de se poisson nous apparaît comme un fil mince se détachant de l'épine dorsale; ce petit hareng est beaucoup moins gras que le hareng gras proprement dit. Certaines études au sujet de l'âge nous ont démontré qu'ils appartiennemt aux trois, ou plutôt, aux deux premières catégories annuelles. Le hareng gras varie de 19 à 26 centimètres (de 7½ à 10½ pouces); les organes génitaux des 'us petits sont à peine visibles; chez les plus gros, on remarque un commencement de croissance dans les organes. Le dépôt de gras, cependant, dans la chair et autour des intestins («ister») est beaucoup plus developpé que chez les autres catégories de hareng. Les études d'âge ont démontré que la catégorie des harengs gras se compose de poissons de 3 à 6 ans. Le gros hareng, comme son nom l'indique, est plus gros que les autres, variant de 27 à 32 centimètres; leurs organes génitaux sont, en automne, en voie de maturité. Au cours de ce développement, le dépôt de gras diminue en quantité, et finalement, par degrés imperceptibles, le hareng passe dans la catégorie des harengs du printemps et devient le hareng en frai. Chez le poisson de cette catégorie, les ovaires sont fermes au mois de janvier; en février et mars il deviennent mous et au mois d'avril ils sont complètement épuisés; à cette dernière époque le poisson devient maigre et en mauvais état. D'après les études d'âge, le gros hareng et le hareng du printemps appartiennent à la catégorie des plus vieux, soit de 3 à 20 ans. (Voir plus bas.)

Le petit hareng et le hareng gras sont donc de ceux qui ne sont pas en maturité; le hareng du printemps et le gros hareng ont atteint leur maturité. Le hareng atteint sa maturité à divers âges et dans les différentes parties du littoral. Dans la partie sud, ce poisson atteint sa maturité à l'âge de 3 à 5 ans, 4 ans pour la plupart; dans la partie nord, cette maturité est atteinte à l'âge de 5 à 6 ans. Par conséquent, les bancs de harengs en frai contiennent des individus de la troisième année, quatrième et ainsi de suite.

Les recherches scientifiques touchant la famille des harengs de la côte de la Norvège, ont contribué après plusieurs années de travail, à nous donner la notion générale suivante au sujet de la vie du hareng des eaux norvégiennes.

Tous les harengs des côtes maritimes appartiennent à la même race ou famille. Le plus grand nombre des individus naturels de cette famille se rassemblent en automne au large des côtes du Romsdal (voir carte, fig. 13), où on les appelle les «gros» harengs; on les prend, dans des seines traînantes, en grande quantité. A cette époque, les organes génitaux de ces poissons sont en état de développement qui se continue pendant les mois d'hiver; c'est en hiver qu'on voit des bancs considérables de harengs en frai sur les côtes ouest où il est pris au moyen de rets à mailler et de seines au printemps, alors qu'il prend le nom de hareng du printemps.

Le jeune alevin en état de développement dans les œufs déposés sur le fond sablonneux des mers intérieures de la côte ouest, s'échappe bientôt de ces œufs, et est emporté vers le nord, le long des côtes, par le courant qui se dirige, tout le long de la côte ouest, fortement vers le nord (c'est le Gulf-Stream). Ces petits poissons se répandent tout le long de la côte, et partout, ils subissent un nouveau développement dans les mers du nord. En automne, lorsque le petit poisson a atteint une longueur de 8 à 10 centimètres (moins de 4 pouces), et étant âgé de 8 mois environ, on commence à le voir apparaître dans les rets à mailler. L'année suivante il atteint une longueur de 12 à 15 centimètres,

soit de 5 à 6 pouces. C'est le petit poisson qu'on prend tout le long des côtes (voir le tableau ci-haut).

La troisième année, il devient très gras, et demeure ainsi (une partie de l'été et de l'automne) jusqu'à ce que ses organes génitaux se développent; ce développement, comme il est dit plus haut, commence à la troisième année, mais surtout à la quatrième et cinquième année dans le sud, et surtout à la cinquième et la sixième année dans le nord.

Fig. 13.

Ceux qui ont atteint leur maturité abandonnent alors les bancs de harengs et commencent à émigrer vers le sud le long de la côte jusqu'à ce qu'ils rejoignent les grands bancs de gros harengs avec qui ils s'entremêlent.

Parmi ces harengs de différentes grandeurs, à partir du jeune frétin jusqu'au poisson qui a atteint sa maturité, nous trouvons plusieurs groupes différents entre eux soit sous le rapport biologique ou au sujet de leur genre de vie et d'habitation. En conséquence, il est très difficile ici (contrairement à ce qui est le cas dans l'étude des êtres humains d'une ville ou d'un pays) de faire un choix, à un endroit particulier ou à une époque donnée, des individus de cette famille des poissons qui soient une sélection représentative de nature à nous diriger dans l'analyse de la masse. Dans chaque prise nous trouvons plusieurs individus, qui pourraient servir d'éléments représentatifs au sujet de la grosseur et de l'âge du groupe biologique (*i.e.*, des harengs ayant atteint leur maturité) auquel ces poissons appartiennent mais ils ne sauraient servir de représentants à toute la famille des harengs.

Par conséquent, il est nécessaire de choisir plusieurs spécimens des différents bancs de harengs à différents endroits, en s'efforçant de faire combiner les observations résultant de l'étude de ce poisson tout comme dans le fini d'une

peinture. En plus, il e[illegible] quelque sorte impossible de trouver un type qui servira de base d'observa[illegible] cherchant à trouver la quantité respective des divers groupes, même s'il était possible de déterminer exactement la grosseur du poisson appartenant à un groupe particulier ou l'autre. Les recherches sur les différents groupes (biologiques) de harengs ont cependant démontré qu'une étude répétée à chaque saison peut donner une idée générale plus juste des variations et des fluctuations dans la prépondérance des différents âges ou catégories annuelles chez les divers groupes; soit parmi les harengs gras et les harengs du printemps. L'étude des statistiques des pêcheries) la prise faite par les pêcheurs) et les fluctuations au sujet des catégories annuelles, dans les plus importants groupes de harengs, ont démontré suffisamment que la cause des fluctuations dans les pêcheries doit être recherchée dans les grandes fluctuations dans le nombre des individus et qui se reproduisent chez les poissons nés ou développés au cours des différentes années (fluctuations dans les catégories annuelles).

En vue d'appuyer cette déclaration d'une preuve plus forte, je recommanderais au lecteur de lire mes publications dont j'ai parlé plus haut. A ce point, je dois me restreindre aux facteurs les plus importants à savoir, la fluctuation dans les catégories annuelles dans les bancs de harengs du printemps de la côte norvégienne.

Le hareng du printemps de la côte norvégienne a été étudié depuis l'année 1907. A chaque année on en a collectionné des spécimens provenant de la prise au moyen de rets à mailler, et dans chaque cas l'âge du poisson a été déterminée par les méthodes décrites plus haut. Ces nombreux spécimens servant de base à nos recherches, on a calculé le pourcentage des différentes catégories annuelles représentées par ces spécimens afin d'en arriver à la réponse définitive de cette question: les âges différents à chaque année sont-ils représentés par le même nombre, ou bien est-ce que les fluctuations se produisent d'année en année?

Les résultats obtenus dans la détermination de ces âges, de 1907 à 1914, sont donnés à la figure 15, ou le pourcentage est calculé pour chaque année. Le pourcentage pour l'année 1907 indique qu'il y avait pas moins de cinq catégories annuelles assez exactes et uniformes (celle des poissons de 4 à 8 ans). Cette proportion uniforme est brisée en 1908 par la présence d'un très grand nombre d'individus de la classe des quatre ans (c'est le sommet de la courbe de pourcentage) qui, en conséquence, étaient nés en 1904, soit la catégorie annuelle de 1904. A chaque année subséquente cette catégorie annuelle maintient une prépondérance sur toutes les autres catégories annuelles. En 1909, c'est la catégorie des 5 ans qui est la plus nombreuse; en 1910, c'est celle des 6 ans et en 1911, celle des 7 ans. On a calculé que la prise des harengs du printemps de la Norvège de 1907 à 1913 a atteint le chiffre énorme de 3,312,000,000 d'individus; de ce nombre, d'après nos calculs, 1,776 millions appartenaient à la catégorie des Un an, soit les individus nés en 1904. Le nombre considérable de cette catégorie annuelle a été la cause, croyons-nous, de l'augmentation dans la pêche du hareng, du printemps de la Norvège, qui, de l'année 1908 à 1913 (alors que la catégorie annuelle augmentant en nombre appartient aux bancs de frai) a augmenté de 625,000 à pas moins de 1,500,000 hectolitres.

Les études considérables touchant les pêcheries de la Norvège ont démontré en plus que cette même catégorie annuelle de harengs avait joué le rôle le plus important parmi les harengs gras au cours des années 1907 à 1910 alors qu'un grand nombre de ces poissons de cette catégorie annuelle n'avaient pas encore atteint leur maturité et appartenaient aux bancs de harengs gras.

D'autres recherches démontrent que des fluctuations semblables se sont produites dans les différentes catégories annuelles d'aigrefin et de morue, et que l'année 1904 a eu la même influence considérable sur ces espèces. D'innombrables théories de jeunes sujets ont été produites et ont été de la plus grande

importance pour les pêcheries norvégiennes lorsque les poissons ont atteint les proportions raisonnables de la pêche. Les enquêtes internationales des pêcheries de hareng de la mer du Nord (hareng des côtes britanniques), ont été résumées comme suit: Si nous comparons ces résultats avec l'aspect, au point de vue de l'âge, de la race norvégienne de hareng, nous constatons cette ressemblance: les deux races accusent les catégories annuelles remarquablement riches, mais non pas dans chaque cas pour la même année. Il existe peut-être cette différence que la richesse de ces catégories annuelles est plus accentuée dans la race norvégienne que dans le poisson de la mer du Nord. Les fluctuations des pêcheries de hareng de la mer du Nord sont donc plus faibles que celles des eaux norvégiennes.

Au point de vue du mode de recherches il faut considérer merveilleuse et remarquable la possibilité de recueillir un échantillon de quelques centaines de hareng, et de trouver dans ces échantillons une représentation de l'ensemble quant à l'age et aux proportions dans la composition des myriades des harengs frayants de la mer. Comme je le disais dans ma conférence de Londres en 1907, avant les débuts de ces recherches, il semblait de prime abord audacieux d'étudier l'approvisionnement de poisson sous cet aspect. On peut compter une population, mais qui sait combien il y a de poissons dans la mer. Comme ils comprenaient l'immensité et la difficulté de la tâche, les savants qui ont participé à ce travail ont hésité pendant des années avant que leur croyance au caractère représentatif des résultats eût assez de force pour leur permettre de croire que la méthode et les résultats étaient assez éprouvés et assez établis.

La question essentielle qu'il fallait résoudre avant que cette croyance eût assez de vigueur pour convaincre scientifiquement, était naturellement celle-ci: «Combien fallait-il absolument de «sujets» pour donner un tableau représentatif?» Dans notre travail, nous avons débuté en songeant qu'on ne pouvait obtenir aucun renseignement sur ce problème par des considérations théoriques ou *a priori*. Nul mathématicien ne peut calculer le nombre voulu comme représentation du hareng norvégien du printemps. Ce chiffre dépend surtout de la question de savoir jusqu'à quel point les différents âges et les différentes proportions de l'assortiment des hauts-fonds, en frai, sont uniformément mélés, et la solution de cette supposition ne peut se trouver que par des épreuves et des expériences scientifiques, c'est-à-dire par l'étude comparative d'un certain nombre d'échantillons différents. Dans mon étude, souvent citée au cours des pages qui précèdent, je fournis les données pour une étude comparative de ce genre. Je renverrai le lecteur à ces faits, qui ont été fortement augmentés depuis la publication de l'étude, et je me bornerai ici à citer un exemple, celui du résultat des analyses des échantillons de hareng de printemps, 1914, autant que cela intéresse la catégorie de l'année 1904. On a pris, en 1914, sept échantillons de hareng de printemps qui comportaient en tout 1,933 sujets. Ces échantillons venaient d'endroits divers de la côtière norvégienne, quelques endroits se trouvant espacés de plusieurs centaines de milles. Le hareng de printemps frayait partout sur cette distance. L'analyse a donné les résultats suivants, autant qu'il s'agit de la catégorie de 1904.

Nombre des sujets dans les échantillons.	Proportion de la catégorie de 1904.
175	52·6
305	58·4
41	59·1
545	62·3
354	60·7
289	50·2
201	61·2
Moyenne 276	Moyenne..57·8

Dans ces sept échantillons la proportion de déviation de la moyenne de 57·8 était comme suit: 5·8, 0·6, 1·3, 4·5, 2·9, 7·6, 3·4. Des résultats semblables ont été aussi obtenus d'autres sources et aussi cette année. (1).

Il est difficile d'expliquer cette correspondante étroite par un moyen différent de celui-ci: Les différentes catégories annuelles du hareng en frai doivent être si uniformément mêlées que les échantillons comportant quelques centaines de sujets (même quarante-quatre) suffiront en plusieurs cas à donner les renseignements approximatifs de la proportion de chaque catégorie annuelle représentée dans l'ensemble. Les données exposées dans la Figure 14 offriront

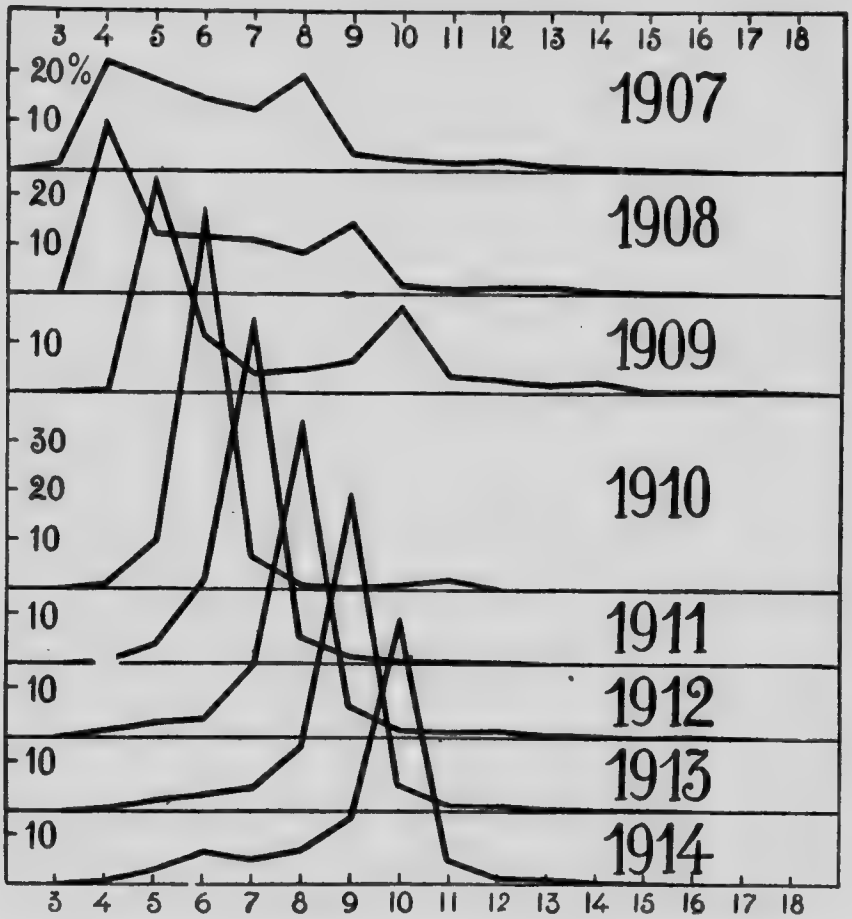


Figure 14. Composition au point de vue âge du hareng norvégien de printemps pour les années 1907–14; moyenne de tous les échantillons examinés chaque année. Les échantillons de février seulement sont compris dans le groupe de 1914.

aussi une impression convaincante de la validité de cette méthode. Il semble impossible d'expliquer que durant neuf années consécutives les recherches ont donné la prépondérance d'une classe de la même année, si le mode de recherches ne pouvait pas rendre une idée représentative de l'ensemble.

(1) Selon les renseignements que M. Einar Lea m'a donnés.

La discussion de ces résultats a été nécessaire pour la revue suivante des recherches préliminaires que les circonstances m'ont permis de faire sur les échantillons pris dans les eaux canadiennes.

Les spécimens, naturellement, ne sont pas aussi nombreux que ceux de l'Europe, septentrionale où l'on fait des recherches depuis des années. Les spécimens canadiens sont aussi, pour d'autres raisons, moins fiables que les spécimens norvégiens. Par exemple, tandis que la pluspart des spécimens norvégiens ont été pris par des seines (seines de mer et seines d'eau douce) où les harengs de toutes grosseurs faisant partie d'un banc se faisaient capturer, les spécimens canadiens sont pris dans des filets mobiles à larges mailles (de 1½ pouce à 1¾ pouce), qui peuvent laisser passer un grand nombre de poissons menus. Il faudra donc, pour l'expédition projetée, prendre un plus grand nombre de spécimens et faire des collections au moyen d'engins de pêche disposés d'une manière spéciale.

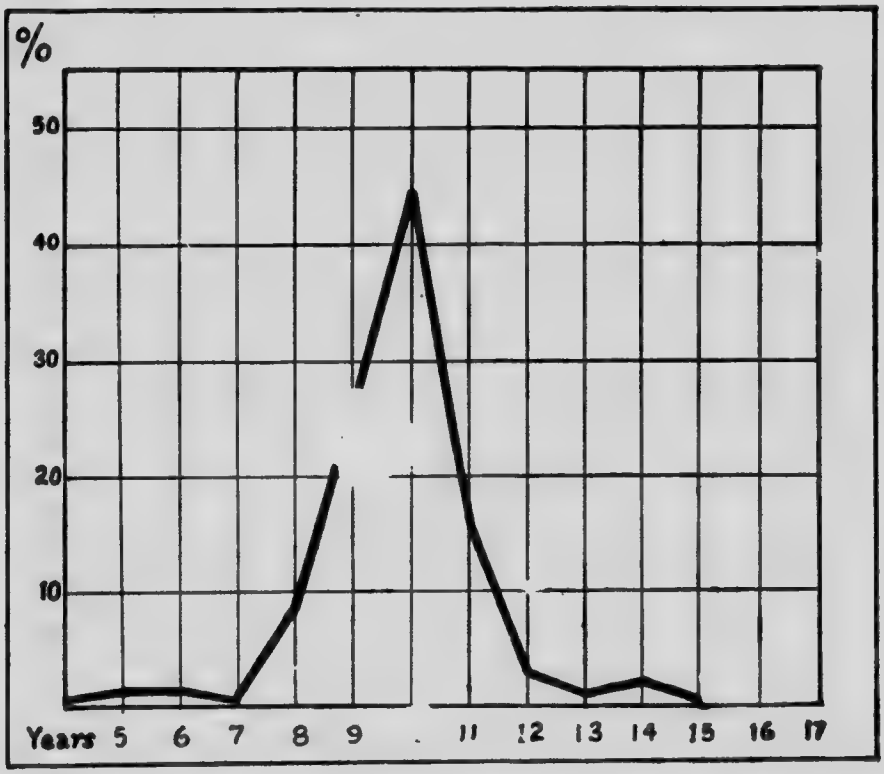


Fig. 15. Tableau de l'âge des harengs du printemps provenant de la côte ouest de Terre-Neuve (mai 1914).

Pour guider l'étude des problèmes que nous avons à envisager, il pourrait cependant être opportun—cela soit dit sous toute réserve—de considérer les données qui ont été obtenues par l'analyse des groupes de spécimens que nous avons déjà.

Nous allons donc, en premier lieu, porter notre attention sur l'analyse de quelques échantillons provenant de la côte occidentale de Terre-Neuve. Ces harengs, on se le rapelle, étaient, sous plusieurs rapports, en ce qui concerne les particularités de leur croisssance, très semblables aux harengs norvégiens. Nous devons donc nous attendre à trouver la même composition quant à l'âge.

Sur la côte ouest de Terre-Neuve, on prend du hareng le printemps, l'été et l'automne. Le hareng du printemps est gros, ses œufs et sa laitance sont prêts et il fraye par bancs. Il correspond au hareng du printemps de la Norvège.

La saison du frai du hareng, partout dans le golfe Szint-Laurent, semble être en mai, c'est-à-dire environ deux mois plus tard dans l'année que sur la côte ouest de la Norvège. Dans l'été, il se fait de la pêche dans les baies. D'après les renseignements obtenus dans les conversations avec les pêcheurs, la pêche se fait au moyen de petits harengs dont on se sert comme appâts. La pêche d'automne est très importante. De grands bancs de harengs s'approchent des côtes et entrent dans les baies. Ce hareng est gros et ses organes reproducteurs se développent. Il correspond ainsi tout à fait au «gros» hareng qui se prend en Norvège tard l'automne.

TABLEAU n° 8.—Spécimen de hareng de Terre-Neuve (côte occidentale) pris vers le commencement de novembre 1914.

Pourcentage d'âge des différents échantillons.

5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
0·9	0·9	.....	8·0	24·8	44·2	15·8	2·7	0·9	1·8

TABLEAU n° 9.—Spécimen de hareng de Terre-Neuve (côte occidentale) pris vers le commencement de novembre 1914.

Pourcentage d'âge des différents échantillons.

5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
3·1	2·1	8·3	2·1	3·1	18·8	43·8	5·2	2·1	1·0	2·1	5·2	1·0	1·0	..	1·0

Les tableaux 8 et 9 donnent les résultats de l'analyse de deux groupes d'échantillons de hareng provenant de la côte ouest de Terre-Neuve. Un groupe (tableau 8) a été pris au printemps, l'autre, (tableau 9) à l'automne de 1914. Dans les deux groupes, l'âge de plusieurs centaines de harengs a été déterminé dans cette partie du golfe. La comparaison des échantillons révèle, en premier lieu, le fait important qu'on a pris très peu de poissons des jeunes catégories annuelles. C'est surtout le cas pour les échantillons pris au printemps (tableau 8), où pratiquement on n'a trouvé aucun hareng en dessous de 8 ans. A l'automne, on a trouvé quelques poissons de 5, 6 et 7 ans dans deux des trois groupes d'échantillons (tableau 9).

Ce fait peut s'expliquer de deux manières: ou bien les bancs de frai de la côte occidentale de Terre-Neuve, en 1914, ne se composaient que des plus vieilles catégories annuelles représentées dans les échantillons, ou bien les jeunes catégories annuelles étaient présentes mais il n'en a pas été pris à cause de la grandeur des mailles des filets à mailler dont se servaient les pêcheurs. On ne peut dire avec certitude laquelle des deux explications peut être la bonne. Pour ma part, j'incline à croire que les jeunes catégories annuelles de 1914 n'étaient pas très abondantes. Je base cette opinion, que je ne donne que

comme suggestion, sur le fait que quelques-uns des groupes d'échantillons contiennent des individus des jeunes catégories annuelles, mais en petite quantité, de plus sur l'examen que j'ai fait des filets des pêcheurs, lesquels variaient beaucoup quant à la grandeur des mailles, et en outre, sur l'affirmation des pêcheurs qu'il y avait peu de petits harengs en cette année 1914. Pour discuter cette question, on sent qu'il faut faire beaucoup de recherches sur l'âge où le hareng de Terre-Neuve atteint sa maturité. Nous n'avons pas pu obtenir de renseignements précis sur ce point. Il faudra faire de nouvelles recherches quand les faits qu'il est nécessaire de connaître sous ce rapport auront été constatés. D'après l'expérience obtenue à l'aide des recherches faites en Europe, on peut présumer que deux types de harengs, qui ont tant de ressemblance quant à la rapidité de croissance, doivent aussi atteindre la maturité vers le même âge. S'il en est ainsi, on doit aussi supposer que les bancs de frai, au large des côtes de Terre-Neuve, en certaines années, à tout événement, doivent comprendre de grands nombres de petits poissons (4, 5 et 6 ans) lesquels doivent, en grande partie, passer à travers les filets des pêcheurs et s'échapper. Ce point, qui a évidemment une grande importance en théorie comme en pratique, devra entrer en ligne de compte dans les recherches scientifiques de l'avenir, tout comme la question du caractère pratique que devront sans doute avoir les pêches d'expérimentation. Il serait d'un grand intérêt que ces pêches d'expérimentation se fissent le printemps prochain.

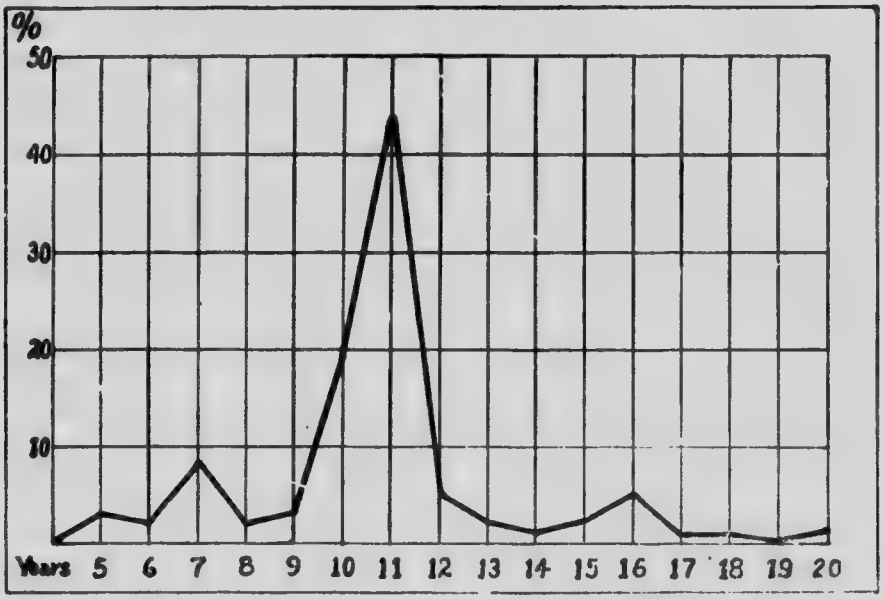


Fig. 16. Tableau de l'âge des harengs d'automne de la côte ouest de Terre-Neuve (vers le commencement de novembre 1914.)

Nous allons maintenant examiner de nouveau, avec la prudence et la réserve que demandent les considérations précédentes, les tableaux 8 et 9. Nous signalerons pourtant à l'attention la comparaison des figures représentant les pourcentages des plus vieilles catégories annuelles représentées en grand nombre dans les échantillons.

Il peut être également intéressant de comparer les figures 15 et 16 esquissées d'après les chiffres contenus dans les tableaux 8 et 9. On verra donc que le

hareng du printemps (tableau 9) consistait, en grande partie, dans trois catégories annuelles (les harengs de 9, 10 et 11 ans) parmi lesquelles le hareng de 10 ans, né en 1914, prédominait tellement qu'environ la moitié (34 pour cent) de la quantité totale des individus contenus dans les groupes d'échantillons appartenaient à cette seule catégorie annuelle. Ici encore, nous avons établi, de cette façon, le fait qu'il y a de grandes fluctuations dans le nombre des différentes catégories annuelles. Les bancs de frai du hareng de Terre-Neuve ressemblent aussi, sous ce rapport, aux bancs de frai du hareng du printemps de la Norvège.

On portera encore plus d'intérêt à ce fait si l'on compare les tableaux 8 et 9. Tandis que dans le tableau 8, le hareng de 9, 10 et 11 et surtout celui de 10 ans prédominait, nous trouvons, dans les échantillons du tableau 9 une prépondérance du hareng de 10 et 11 ans où prédominait le hareng de 11 ans. Les échantillons du tableau 9 ont été amassés dans l'automne (vers le commencement de novembre 1914). Les groupes de hareng indiqués aux tableaux 8 et 9 ont été pris tous les deux, il est vrai, dans la même année civile, 1914, mais ces groupes tout de même étaient de deux périodes de croissance différentes, de deux hivers différents. Par l'explication des procédés de recherche que nous avons employés ici (voir plus haut, surtout la figure 1) on se rappellera que la croissance des harengs a lieu exclusivement pendant l'été d'avril à septembre (inclusivement). Cela est également vrai sur la côte occidentale de la Norvège, sous les conditions hydrographiques qui y prévalent. Dans le golfe Saint-Laurent, l'hiver dure jusque vers la fin de mai (la fonte de la glace du golfe est la grande question). La saison du frai est donc de quelques mois plus tardive que dans les eaux norvégiennes, et la croissance du poisson est limitée à une partie de l'année un peu différente. En mai, le cercle d'hiver est encore à la marge des écailles du hareng et en novembre un nouveau cercle d'hiver est déjà formé autour du cercle d'hiver du mois de mai. Les individus qui en mai avaient dix cercles d'hiver sur leurs écailles auraient donc onze cercles de marques sur leurs écailles dans la période de novembre 1914 à mai 1915. Les tableau 8 et 9 révèlent donc un cas qui confirme les faits démontrés au sujet du hareng du printemps en Norvège (voir figure 14) d'après lesquels la prédominance de la même catégorie annuelle peut se retracer d'une saison à l'autre, parce que les mêmes individus retournent aux mêmes frayères. Il est très frappant que la catégorie annuelle la plus riche a été celle de 1904, de l'année qui a produit une si grande quantité de hareng dans les eaux norvégiennes. La grande importance de cette correspondance entre les stocks de hareng des deux côtés de l'Atlantique fait qu'il est encore plus nécessaire de ne pas tirer de conclusions définitives d'après le nombre relativement restreint des spécimens qui ont été jusqu'ici, l'objet de recherches. Il n'est pas facile de comprendre les marques des écailles du hareng de Terre-Neuve. J'ai donc éprouvé le désir de comparer mes conférences à celles de M. Payl Bjerkan, et bien que nous nous accordions sur les recherches faites sur les échantillons mentionnés ici, je pense qu'il est bon de remetrre à plus tard toute discussion ultérieure des intéressants problèmes qui jaillissent de cette étude, tant que l'ensemble des spécimens n'aura pas été expérimenté. En tous cas, on peut dire que les échantillons ont démontré qu'il y a de grandes fluctuations et qu'il faut faire d'autres recherches si l'on veut finir par comprendre les importantes conditions biologiques et pratiques des pêcheries de hareng des eaux de l'Amérique. L'expédition de la prochaine saison aura sans doute pour but de continuer l'observation de ces conditions. Le hareng de Terre-Neuve, qui forme l'ensemble de mes spécimens, ce comprend que des échantillons des bancs du printemps et de l'automne, que tous sont adultes et gros. En tant que j'ai pu en juger, on ne pêche jamais dans le dessein de prendre le jeune hareng gras. On ne prend que quelques barils de jeune hareng, dans les baies, pour faire des appâts. Où donc sont les harengs de la grosseur qui correspond à

celle du petit hareng gras de Norvège? Se restreignent-ils comme le long de la côte de la Norvège, à quelques endroits spéciaux de la côte ou des grandes eaux soit en dedans ou à l'extérieur du golfe? Se trouvent-ils quelque part en assez grande quantité et dans les circonstances voulues pour qu'on y établisse de nouvelles pêcheries? Il est clair, dans tous les cas, que le jeune hareng doit se trouver en plus grandes quantités que le gros et le plus vieux. Il peut se faire que les jeunes catégories annuelles soient moins nombreuses dans une année spéciale ou pendant une courte série d'années (fig. 14), mais il est évident que pendant une longue période d'années le vieux hareng doit être diminué de nombre, en comparaison des jeunes individus en proportion de ce qu'il en meurt. D'après notre méthode la de connaissance du hareng de Terre-Neuve, il est évident que le hareng de 3, 4, 5 et 6 ans, lequel, pour une part plus ou moins grande, peut appartenir aux bancs de jeunes harengs gras doit posséder les principales qualités du hareng gras norvégien qu'on prend par centaines de milliers de barils en Norvège (voir le tableau de la page 31). Il semble y avoir un vaste champ pour les recherches scientifiques et pratifiques les plus intéressantes en vue de résoudre ces questions.

TABLEAU N° 10.—Echantillons de hareng du golfe St-Laurent, mai 1914.

Groupes d'échantillons.	Nombre d'individus dans chaque groupes.	Pourcentage d'âge des différents échantillons.													
		4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17
Q_1.....	43	9·3	16·3	4·7	30·2	2·3	7·0	7·0	23·3	.....	.....	.....	.....	.....	.....
M.....	151	7·3	1·3	6·0	10·6	15·2	11·3	13·3	27·2	4·6	0·7	1·3	0·7	.....	0·7

Q_1—Détroit de Northumberland.
M—Iles de la Madeleine.

Le tableau 10 donne un sommaire du pourcentage des différents âges remarqués dans deux groupes d'échantillons venant de la partie sud du golfe Saint-Laurent, dont un groupe a déjà figuré au tableau 5. Nous trouvons, dans ce tableau, beaucoup plus de catégories annuelles que parmi les groupes d'échantillons provenant de Terre-Neuve. Le jeune poisson de 4 et 5 ans y est plus représenté En outre, il n'y a pas une différence aussi marquée entre les catégories annuelles. Pas une seule catégorie annuelle ne comprend la moitié des individus d'un même groupe. (Voir tableau 10.)

Le hareng de 10 ans, qui a joué un si grand rôle parmi les spécimens de Terre-Neuve, est très peu nombreux dans le hareng de la partie sud du golfe. Nous trouvons d'un autre côté, que parmi ce hareng du golfe, le hareng de 11 ans prédomine. Il n'y a donc pas de correspondance, quant à la prédominance des catégories annuelles, entre Terre-Neuve et les Iles de la Madeleine, comme il n'y a pas de correspondance, sous ce rapport, entre la côte de la Norvège et les alentours des Iles Britanniques. Ces différents types vivent, dans des conditions spéciales, non-seulement en ce qui regarde leur croissance mais aussi en ce qui concerne leur multiplication. Le hareng des Iles de la Madeleine a également ceci de commun avec le hareng de la mer du Nord que les fluctuations des catégories annuelles sont moins grandes que dans le cas du hareng de la Norvège ou de Terre-Neuve.

Entre les deux groupes d'échantillons (tableau 10) il y a une différence intéressante. Le groupe d'échantillons provenant des Iles de la Madeleine

comprend des individus plus vieux que le groupe provenant du détroit de Northumberland. Il faudra étudier cela plus attentivement et se rendre compre si cette différence est due au procédé de pêche ou à quelque particularité due à la vie de ces harengs.

Mes spécimens provenant de la partie sud du golfe ne comprennent pas de jeunes individus non adultes. Sous ce rapport, il est intéressant de noter que M. J. J. Cowie, d'après ses expériences de pêche, a attiré l'attention sur la présence, dans le golfe, de bancs de jeunes harengs qu'il compare aux «matjes» écossais. D'après les recherches faites sur la croissance de ces harengs du golfe, on devrait conclure d'avance que le petit et le jeune hareng de ce type doit être très semblable au jeune hareng de la mer du Nord, et les indications données par M. Cowie seront fort utiles aux recherches futures.

TABLEAU N° 11.—Spécimens de harengs de la côte atlantique de la Nouvelle-Écosse, automne 1914.

Groupes d'échantillons	Nombre d'individus dans chaque groupe.	Pourcentage d'âge des différents échantillons.										
		3	4	5	6	7	8	8	10	11	12	13
A	60	5	90	5	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....
E	135	.....	.....	3	5·9	16·3	11·1	31·1	17·9	11·9	1·5	1·5

A. Jeune hareng non adulte du havre de Halifax.
E. Banc de frai de Lockport.

Dans le tableau 11 je donne le résultat de deux échantillons (dont il a été question aux tableaux 2 et 3). Le groupe d'échantillons A, du havre de Halifax, ne contenait que de jeunes harengs. L'échantillon «E» ne contenait que des harengs adultes de la côte de la Nouvelle-Écosse sur l'Atlantique. Je me bornerai à donner les chiffres du tableau qui tirent leur principale importance de la comparaison qu'ils permettront de faire avec les échantillons qu'on amassera pour les recherches ultérieures.